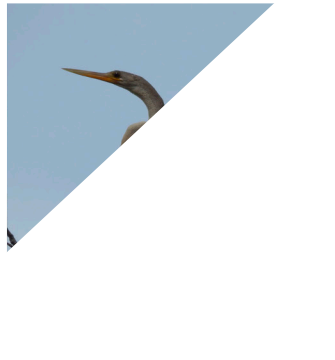
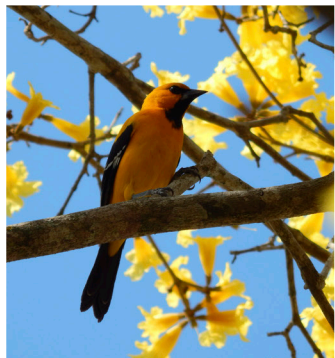




METODOLOGÍA DE
SOSTENIBILIDAD AIKA



METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA



INVIAS
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS (INVÍAS)



ÁNGELA MARÍA OROZCO
Ministra de Transporte



JUAN ESTEBAN GIL
Director General INVÍAS



GUILLERMO TORO
Director Técnico y de Estructuración del INVÍAS



JAIRO FERNANDO ARGÜELLO
Subdirector de Sostenibilidad INVÍAS

AUTORES



JULIÁN LEYVA DÍAZ

Coordinador Grupo de Sostenibilidad. Ingeniero forestal. Especialista en Gerencia Ambiental, con 25 años de experiencia en el sector público y privado. Estudiante de Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.



PAOLA SÁNCHEZ

Trabajadora social. Especialista en Análisis de Políticas Públicas y en Gerencia Pública y Control Fiscal.



LORENA BOLÍVAR

Líder proceso. Ingeniera forestal. Especialista en Economía. Msc. Economía Finanzas y Computación. Estudiante de Doctorado en Economía Finanzas y Computación.



ELIANA ALEMÁN

Socióloga. Especialista en Gestión y Planeación del Desarrollo Urbano y Regional.



MARLY MUÑOZ

Ingeniera ambiental. Especialista en Derecho Ambiental

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

AUTORES



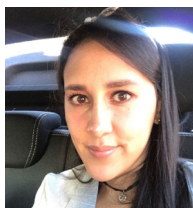
CATALINA BELTRÁN

Trabajadora social. Especialista en Planificación, Gestión y Control del Desarrollo Social.



LAURA RODRÍGUEZ

Ingeniera química e ingeniera ambiental.
Estudiante de maestría en Regulación Energética.



MARCELA RODRÍGUEZ

Ingeniera industrial con experiencia en el área de logística y ejecución de proyectos.



ADRIANA RODRÍGUEZ

Ingeniera ambiental. Estudiante de la maestría en Gerencia Ambiental y Eco Innovación.



JHEISON MELO

Ingeniero ambiental. Estudiante de especialización en Gerencia Ambiental y Desarrollo Sostenible Empresarial.

COLABORADORES

Leonor Adela del Pilar Cely Andrade, INVÍAS
Nancy Velásquez Osorio, INVÍAS
Rafael Henao, INVÍAS
Neyla Teresa Moreno, INVÍAS
Carlos Andrés Ossa Gómez, INVÍAS
Gloria Lorena Ocampo Idárraga, INVÍAS
Margaret Lilian Antolínez Ariza, INVÍAS
Francia Luz Naranjo Vargas, INVÍAS
Isabel Cristina García Borbano, INVÍAS
Rafael Alberto Díaz Franco, INVÍAS
Diana Carolina Cruz Hernández, INVÍAS
María Mónica Moran Castañeda, INVÍAS
Edgar Enrique García Medina, INVÍAS
Sara Juliana Lobo López, INVÍAS
Martín Emilio Rodríguez Navarrete, INVÍAS
Marco David Parra, INVÍAS
Hilduara Milena Barrera, INVÍAS
Astrid Katherine Muñoz, INVÍAS
Zuleika Adieth Castelblanco, INVÍAS
Paula Pinilla, Ministerio de Transporte
Diana Ardila, Ministerio de Transporte
Juan Carlos Ortiz, Ministerio de Transporte
Esteban Martínez, Superintendencia de transporte

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

PARTICIPANTES MESAS DE EXPERTOS

MESA 1

- Mario Casallas, INVÍAS
- Gerardo Viña Vizcaino, Certified and Quality Solutions
- Paola Johanna Isaacs Cubides, IAvH
- Darío Correa Quiñones, ANLA
- Gisela Paredes, Parques Nacionales

MESA 2

- Catalina Romero Castañeda, MADS
- Carlos Mora, INVÍAS
- Juan David Quintero, FCDS
- Gordon Keller, FCDS

MESA 3

- Mayra Alejandra Lancheros, MADS
- Francisco Javier Sichaca, Ministerio de transporte
- Luis Guillermo Pinilla Rodríguez, MADS

MESA 4

- Andrés Felipe Carvajal Díaz, MADS
- Alejandro García, INVÍAS
- Jorge Ariza, SPG Colombia

MESA 5

- Viviana Urrea, Parque Nacionales de Colombia
- Lizeth Castellanos, CAR
- Fabián Rodríguez, FCDS

MESA 6

- Daniel Vargas Urrego, CO₂ CERO
- Julio Enrique Correal Torres, INVÍAS
- Lyda Esther Antolínez, AEI

MESA 7

- Daniela Nieto, WWF
- Jaime Carrizosa Lora, FCDS
- Javier Millán, JAM Ingeniería
- Magda Buitrago, Ministerio de Transporte

MESA 8

- Juan Camilo Agudelo, Ministerio de Transporte
- Luz Amparo Méndez Heredia, ANSV
- Esteban Martínez Torres, Superintendencia de transporte

MESA 9

- Daniel Camilo Rodríguez Pava, MADS
- Maryi Adriana Serrano Garzón, FCDS
- Daniela Nieto, WWF
- Magda Buitrago, Ministerio de Transporte
- Mario Orlando López Castro, MADS

MESA 10

- David Quesada, Valterra
- Julio Alejandro Sarmiento Sabogal, DT NFF - INVIAS
- Roberto Gómez, WWF

MESA 11

- Carmen Cándelo Reina, WWF
- Juan Carlos Ortiz, Ministerio de Transporte
- Margaret Lilian Antolines, INVÍAS

MESA 12

- Jhon Jairo Zambrano, Servinc Eta
- Luz Alejandra Gómez, FCDS
- David Alba Páez, Consorcio PEB-ET
- Angelica Espitia, INVÍAS

MESA 13

- Natalia García Cuartas, Consorcio PEB-ET
- Martín Emilio Rodríguez, INVÍAS
- Marco Parra, INVÍAS

MESA 14

- Carlos Ariel Salazar Cardona, MADS
- Ray Arboleda Villamizar, Hidalgo e Hidalgo Colombia
- Luis Evelio Sánchez Reyes, Consorcio La Línea 042
- Gloria Lorena Ocampo, INVÍAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Ricardo García Duarte
Rector

Jaime Eddy Ussa Garzón
Decano Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Favio López Botía
Coordinador de Extensión Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Omar Francisco Patiño Silva
Director del Instituto de Extensión y Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano



METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

Director general - Ing. Rafael Herrera

Grupo técnico de revisión

Henry Alberto Contreras Jaramillo - Especialista ambiental
Martha Isabel Conrado López- Especialista Ambiental
Jimmy Edgard Álvarez Díaz - Especialista en conectividad ecológica
Natalia García Cuartas - Especialista social
Juan Andrés Galarza Guzmán - Especialista hidráulico
Olto Jiménez Castellano - Ingeniero forestal
Heliodoro Conto García - Biólogo marino
Jenny Viviana Montenegro Mojica - Proyectos productivos y negocios verdes
Gretta Natalie Acosta Sicachá - Consulta previa
María Paula Hernández Guevara - Gobernanza y equidad de género
Alexander Franco Enciso - Arqueólogo
Carlos Héctor Cantillo Rueda - Especialista en gestión de riesgo
Carlos Mario Martínez - Especialista en hidrogeología
Danny Alexander Hernández - Especialista en materiales
Jaime Alberto Moreno Gutiérrez - Especialista en economía ambiental
Sandra Lucía Navas Tequia - Especialista en movilidad sostenible
Fernando Jaime Rafael Villamarin Restrepo - Profesional en calidad
Jorge Eliécer Rodríguez Paredes - Profesional SIG
Andrés Felipe Bautista - Profesional en accesibilidad y conectividad
Paula Andrea Silva Rueda - Especialista jurídico
Jaime Eddy Ussa - Ingeniero forestal y decano de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Famarena)

Fotografía

Lorena Bolívar
Andrés Mora
Marco David Parra
Julián Chingate

Diseño y diagramación

Yaneth Piedrahita Posada

Carta del director



Juan Esteban Gil Chavarria
Director General
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS

La presión social generada por las crecientes preocupaciones en torno al deterioro del medioambiente impulsó la celebración la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano en Estocolmo, que tuvo como resultado el Programa de las Naciones Unidas del Medio Ambiente (PNUMA) en 1972. A partir de este último se desarrolló el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), con el fin de compilar evidencia científica y generar recomendaciones sobre el tema. El IPCC rindió su primer informe en 1990 y sus resultados impulsaron la Cumbre de Río de Janeiro en 1992, cuyo fin era sentar las bases para la creación de una política global de desarrollo sostenible y la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB).

Para dar viabilidad al CMNUCC, en 1997 se creó el Protocolo de Kioto, el cual se extendió hasta 2020. En el año 2000, se adoptaron ocho objetivos de desarrollo del milenio con el fin de terminar con la pobreza para 2015. En 2015 se aprobó el Acuerdo de París, el cual entró en vigor en 2020, una vez caducó el Protocolo de Kioto. Esta vez, la aplicabilidad cobija a todos los países –con una diferenciación de acuerdo con el aporte al calentamiento global histórico– y los compromisos de reducción de emisiones de cada país se hacen de forma voluntaria por medio de la Contribución Nacionalmente Determinada (CND). Así mismo, los Estados miembro del PNUMA adoptaron 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) como parte de la Agenda 2030, con el fin de dar fin a la pobreza, disminuir la desigualdad y cuidar el planeta.

En Colombia, a través del Conpes 3918 de 2018 se adoptó la estrategia para la implementación de los ODS, con el fin de avanzar en su implementación e impulsar así un crecimiento sostenible y bajo en carbono, proteger y asegurar el uso del capital natural, mejorar la calidad y gobernanza ambiental y lograr un crecimiento resiliente que reduzca la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres naturales y al cambio climático. Así mismo, entró en vigencia la Política de Crecimiento Verde (Conpes 3934 de 2018), con el fin de impulsar a 2030 la productividad y la competitividad económica del país con base en el uso sostenible del capital natural y la inclusión social.

En consonancia con lo anterior, el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), como una de las entidades adscritas al Ministerio de Transporte y consciente de las necesidades de incorporar en proyectos de infraestructura los recientes cambios y retos que trae consigo el desarrollo sostenible en el país, en cumplimiento de la normatividad nacional y los tratados, convenios y demás instrumentos internacionales suscritos por el Estado colombiano, por medio de la Resolución 1314 del 20 de abril de 2022, que deroga la Resolución 405 del 13 de febrero del 2020, adoptó la Política de Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte, cuya aplicación y cumplimiento son obligatorios para todas las dependencias y personas naturales y jurídicas vinculadas al INVÍAS.

Esta política de sostenibilidad está estructurada en torno a cuatro ejes estratégicos 1) Proyectos sostenibles, que busca fortalecer la incorporación del componente de sostenibilidad en el ciclo de vida de los proyectos; 2) Comunidades sostenibles, que busca integrar las necesidades y conocimientos de las comunidades locales; 3) Institucionalidad sostenible, que busca fortalecer la capacidad institucional y la coordinación interinstitucional para la adopción del enfoque de sostenibilidad y 4) Innovación sostenible, que busca usar métodos, procesos, tecnologías y maquinaria amigables con el entorno.

En el marco del eje 3 de la política de sostenibilidad, desarrolló una metodología de evaluación de la sostenibilidad en el ciclo de vida de los proyectos como una actividad de la estrategia determinante de gestión institucional para la priorización de la sostenibilidad dentro de la normatividad asociada a la infraestructura de transporte del INVÍAS. Este

documento técnico es el resultado de un extenso y cuidadoso trabajo interdisciplinario que desde 2019 comenzó a gestarse en el interior del INVÍAS, a través de la formulación de los criterios de sostenibilidad a partir de la investigación y adaptación de metodologías internacionales como Envision e INVEST, entre otras. Posteriormente, en 2021, a través del Contrato Interadministrativo 891 del 2021 la Universidad Distrital Francisco José de Caldas lo revisó y validó, lo cual dio como resultado una herramienta versátil, eficiente y coherente con los retos del país para el desarrollo de una infraestructura de transporte sostenible.

Esta metodología de sostenibilidad del INVÍAS lleva por nombre “Aika” en honor al pueblo indígena muisca, una palabra que significa “mañana” y refleja un nuevo pensamiento en torno a la infraestructura de transporte, para la construcción de un futuro mejor basado en el desarrollo y respeto al medio natural y social.

Aika es una herramienta de evaluación y calificación analítica basada en el empleo de criterios técnicos, ambientales, sociales, económicos y financieros y de gobernanza encaminada a cotejar el grado de cumplimiento de un determinado proyecto en cualquiera de las fases de su ciclo de vida, respecto a una escala que mide desde el nivel básico, con el cumplimiento de la normatividad vigente, hasta un nivel excepcional de sostenibilidad, con el que se genera un impacto positivo en el medio evaluado. En otras palabras, es un instrumento que se enfoca de forma sustentada y cuantificable en respaldar la toma de decisiones y adopción de medidas, procedimientos o acciones tendientes a garantizar que los proyectos de infraestructura de transporte del INVÍAS se conciban e implementen involucrando la sostenibilidad de manera armónica y en su justa medida.

La invitación, entonces, es a vincular el concepto de sostenibilidad en todas las fases de los proyectos de infraestructura de transporte, para contribuir a mejorar la calidad de vida de los colombianos con base en un desarrollo equilibrado, es decir, respetuoso con el medioambiente y equitativo en lo socioeconómico. Para ello se emplearían instrumentos tangibles como la presente metodología de la sostenibilidad, no como una obligación adicional, sino como un compromiso con el planeta, entendiendo que los recursos naturales no son inagotables y que el fenómeno del cambio climático es una amenaza cada vez mayor que requiere el esfuerzo de cada uno de nosotros para hacerle frente.

Por último, hay que señalar que, si bien el presente documento marca un precedente en materia de desarrollo de la infraestructura de transporte en el país, es igualmente el punto de partida de un proceso de largo alcance que admite ajustes y mejoras bajo un esquema de mejoramiento continuo encaminado a ir contando cada vez más con soluciones de transporte acordes con la *Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia*.

Con aprecio,

Juan Esteban Gil Chavarría

Director General
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS





Fotografía: Andrés Mora.

Contenido

Introducción	18
1. Marco de referencia	21
1.1 Sostenibilidad en los proyectos de infraestructura de transporte del INVÍAS	21
1.1.1 Política de Sostenibilidad del INVÍAS para la Infraestructura de Transporte	22
1.1.2 Lineamientos de infraestructura verde vial	23
1.2 Metodologías internacionales	23
1.2.1 INVEST - Herramienta de evaluación voluntaria de sostenibilidad de infraestructura	25
1.2.2 ENVISION - Sistema de calificación de infraestructuras sostenibles (ISI y Universidad de Harvard).	30
1.2.3 CEEQUAL - (Proyectos del Reino Unido e Irlanda/ proyectos internacionales)	32
1.2.4 ISCA - IS Scheme	33
1.2.5 TSI - Technical Sustainability Index	34
1.2.6 SUSAIIP - Sustainable Appraisal in Infrastructure Projects	36
1.2.7 SURE Estándar para la infraestructura	37
1.2.8 Análisis comparativo	40
2. Etapas y tipos de proyectos a desarrollar en la infraestructura de transporte por el INVÍAS	41
2.1 Etapas del proyecto	41
2.1.1 Fase I - Prefactibilidad	42
2.1.2 Fase II - Factibilidad	42
2.1.3 Fase III - Diseños definitivos	42
2.1.4 Construcción	42
2.1.5 Operación	43
2.1.6 Desmantelamiento	43
2.2 Clasificación para proyectos PAGA	43
2.2.1 Tipología de proyectos modo vial	44
2.2.2 Tipología de proyectos modos marítimo y fluvial	45
2.2.3 Caracterización de la complejidad de los proyectos	48
2.2.4 Sensibilidad medioambiental	49
2.2.5 Complejidad del proyecto (tiempo de ejecución y modalidad de contratación)	51
2.2.6 Complejidad para proyectos PAGA	52
2.3 Clasificación de proyectos licenciados.	58
2.4 Clasificación de las carreteras	58

2.5	Territorio en donde se emplazan los proyectos de acuerdo con el ordenamiento territorial	58
2.5.1	Suelo urbano	58
2.5.2	Suelo rural	59
2.5.3	Suelo de expansión urbana	59
2.5.4	Suelo suburbano	60
2.5.5	Suelo de protección	60
2.6	Zona de implementación de acuerdo con la cobertura de la tierra en la que se emplaza el proyecto	60
2.6.1	Territorios artificializados	61
2.6.2	Territorios agrícolas	61
2.6.3	Bosques y áreas seminaturales	61
2.6.4	Áreas húmedas	62
2.6.5	Superficies de agua	62
3.	Dimensiones de análisis de la sostenibilidad en los proyectos de infraestructura de transporte del INVÍAS	62
3.1	Ambiental	62
3.1.1	Normatividad	63
3.1.2	Componentes ambientales	63
3.1.3	Criterios ambientales	64
3.2	Social	65
3.2.1	Normatividad	65
3.2.2	Componentes sociales	66
3.2.3	Criterios sociales	67
3.3	Técnica	68
3.3.1	Documentos que hacen parte del pliego de condiciones	68
3.3.2	Componentes técnicos	71
3.3.3	Criterios técnicos	73
3.4	Económica y financiera	76
3.4.1	Normatividad	77
3.4.2	Componentes económicos y financieros	78
3.4.3	Criterios económicos y financieros	80
3.5	Gobernanza	80
3.5.1	Normatividad	80
3.5.2	Componentes de gobernanza	82
3.5.3	Criterios de gobernanza	82
4.	Descripción y método de evaluación por criterios	83

Criterios ambientales	94
Criterios sociales	154
Criterios técnicos	186
Criterios económicos y financieros	256
Criterios de gobernanza	270

5. Método de evaluación y calificación de la sostenibilidad 291

5.1 Presentación	291
5.2 Selección de los criterios de sostenibilidad	291
5.3 Variables para calificación de los criterios	291
5.3.1 Tipo	291
5.3.2 Nivel de cumplimiento	291
5.3.3 Peso de evaluación	293
5.3.4 Calificación de los criterios	293
5.4 Calificación final de la sostenibilidad	294

Bibliografía 296

Lista de tablas

Tabla 1.	Fuentes evaluadas para la revisión de metodologías	25
Tabla 2.	Comparación de las metodologías que fueron fuente de información	40
Tabla 3.	Proyectos por tipo de intervención modo vial	44
Tabla 4.	Clasificación de proyectos del modo marítimo	46
Tabla 5.	Clasificación de proyectos del modo fluvial	47
Tabla 6.	Clasificación de un proyecto en función de la sostenibilidad del medio	50
Tabla 7.	Complejidad para proyectos PAGA modo vial	52
Tabla 8.	Complejidad para proyectos PAGA modos marítimo y fluvial	53

Tabla 9.	Visualización sección 1- Dimensiones	87
Tabla 10.	Visualización de la sección fases del proyecto	88
Tabla 11.	Identificación de componentes ambientales	89
Tabla 12.	Identificación de componentes sociales	89
Tabla 13.	Identificación de componentes técnicos	89
Tabla 14.	Identificación de componetes financieros	90
Tabla 15.	Identificación de componentes de gobernanza	90
Tabla 16.	Visualización sección 4 - Tipo de proyecto	90
Tabla 17.	Visualización sección 5 - Zona de implementación del proyecto	91
Tabla 18.	Visualización sección 6 - Nivel de cumplimiento	91
Tabla 19.	Puntaje a obtener por nivel de cumplimiento del respectivo criterio	292
Tabla 20.	Calificación de los criterios de acuerdo con las variables deducidas	294
Tabla 21.	Clasificación para la calificación de la sostenibilidad.	294

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

Lista de figuras

Figura 1.	Síntesis de clasificación de proyectos modo vial	56
Figura 2.	Síntesis de clasificación de proyectos modos marítimo y fluvial	57
Figura 3.	Ficha guía para implementación de los criterios de sostenibilidad	86
Figura 4.	Niveles de cumplimiento criterios tipo A	92
Figura 5.	Niveles de cumplimiento criterios tipo B	92
Figura 6.	Ejemplo de estrategias de adaptación en proyectos viales	123
Figura 7.	Nivel de cumplimiento de acuerdo con el tipo de criterio	292
Figura 8.	Rangos de acuerdo con el peso de evaluación	293





Introducción



Mediante Resolución 405 del 13 de febrero de 2020, derogada por la Resolución 1314 del 20 de abril de 2022, el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) adoptó formalmente la Política de Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte a su cargo, conformando el denominado Comité de Sostenibilidad al interior del INVÍAS. Se estableció en dicho acto administrativo, que la Política de Sostenibilidad se actualizará cada cuatro (4) años o en el momento que amerite un cambio según decisión del Comité referido, al cual se le asigna la facultad de convocar o invitar a expertos u otras entidades públicas o privadas, cuyo aporte resulte ser pertinente frente al tema de la sostenibilidad.

La Política de Sostenibilidad del INVÍAS para la Infraestructura de Transporte es, en consecuencia, un documento rector, el cual contiene las directrices principales para garantizar obras, servicios, mecanismos, dispositivos y bienes que, en conjunto, contribuyan a contar con una infraestructura de transporte sostenible. Además, proporciona las bases para el cumplimiento de metas, la toma de decisiones, la resolución de conflictos y la suscripción de acuerdos y compromisos, que puedan requerirse o que surgen en la búsqueda de dicha infraestructura, lo cual no es otra cosa que la armonía o equilibrio que debe procurarse entre lo ambiental, lo social, lo técnico, lo económico y lo financiero, en materia de movilidad de personas y de bienes y servicios según preceptos de gobernanza, equidad y democracia.

En otras palabras, es reforzar entre todos los actores afines, la concientización sobre la infraestructura de transporte como un bien público que genera prosperidad de variada índole, siendo un patrimonio invaluable para respetar y conservar. Esta infraestructura debe concebirse en todas sus fases a partir del hecho que los recursos naturales junto con los bienes y servicios ecosistémicos no son ilimitados; además, debe persistir la reducción sostenida de la oferta, en condiciones irreversibles en algunos casos y de muy compleja recuperación en otros, con todos los efectos negativos que eso conlleva en tiempo, modo y lugar, tal y como quedó ratificado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - COP26 celebrada en Glasgow (Reino Unido) entre octubre y noviembre de 2021.

Acogiendo todo lo anterior, la Política de Sostenibilidad del INVÍAS para la Infraestructura de Transporte se fundamenta en cuatro (4) ejes estratégicos:

Eje 1. Proyectos sostenibles: criterios de sostenibilidad en el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de transporte.

Eje 2. Comunidades sostenibles: necesidades, conocimientos y habilidades de las comunidades locales en los proyectos de infraestructura de transporte.

Eje 3. Institucionalidad sostenible: estrategias de sostenibilidad a nivel institucional e interinstitucional.

Eje 4. Innovación sostenible: desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación sostenibles, aplicadas a proyectos de infraestructura de transporte.

Para todos los ejes anteriores de la Política de Sostenibilidad del INVÍAS para la Infraestructura de Transporte, con énfasis en el eje 3, se establece de forma misional la necesidad de incorporar criterios de sostenibilidad en todas las fases de los proyectos de infraestructura de transporte, así como diseñar y validar una metodología de evaluación de la sostenibilidad del ciclo de vida de dichos proyectos a manera de documento técnico.

En consecuencia, el presente documento es respuesta a las necesidades indicadas, que en su conjunto se constituye en una herramienta por la cual, al ser implementada, conlleva indefectiblemente mejores prácticas ingenieriles por innovación tecnológica, entre otros aspectos, y con ello indiscutibles ventajas ambientales, sociales, económicas y financieras, es decir, que acarrea un enfoque basado en la inclusión del componente de sostenibilidad.

Se advierte la conjunción de cuatro (4) aspectos determinantes en el presente documento o herramienta, como los proyectos, su ciclo de vida, los criterios de sostenibilidad y la metodología de sostenibilidad:

- Los proyectos son aquellos adscritos a los modos de transporte regentados por el INVÍAS, aplicables a la generación de infraestructura nueva y a la intervención de infraestructura existente, es decir, los que respectivamente y conforme el Decreto Único Reglamentario 1076 del 26 de mayo de 2015 del MADS, demandan licencia ambiental para su materialización y aquellos que no requieren del acto administrativo de la licencia ambiental para su implementación en sus diversas modalidades. Se acoge igualmente y en particular lo definido en tal sentido en la Política de Sostenibilidad del INVÍAS para la Infraestructura de Transporte, donde se anota que “los proyectos de infraestructura deberán cumplir con cada una de las exigencias establecidas en la legislación ambiental y contar con la licencia ambiental expedida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales o la autoridad competente; deberán diseñarse y desarrollarse con los más altos criterios de sostenibilidad ambiental, acorde con los estudios previos de impacto ambiental debidamente socializados y cumpliendo con todas las exigencias establecidas en la legislación para la protección de los recursos naturales y en las licencias expedidas por la autoridad ambiental competente, quien deberá hacer un estricto control y seguimiento en todas las actividades de los proyectos”
- El ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de transporte refiere las fases de planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento, entendiendo el accionar en todas las fases o en cualquiera de estas según sean las circunstancias de cada proyecto en particular.
- Los criterios de sostenibilidad son un grupo de pautas o iniciativas a implementar y desarrollar por los diferentes tipos de proyectos de infraestructura de transporte, encaminados a evitar o, en su defecto, mitigar impactos ambientales, sociales y/o económicos fundamentalmente, derivados de la implementación de los proyectos (acción antrópica) en cualquier fase del ciclo de vida en la que se encuentren. Estos criterios buscan compaginar las intervenciones realizadas por los proyectos de infraestructura de transporte con la realidad del entorno donde se emplazan y desarrollan los proyectos, para aportar al freno de los efectos de fenómenos como el cambio climático mediante acciones de adaptación y mitigación, contribuyendo así y, por ejemplo, a la preservación de los bienes y servicios ecosistémicos (capital natural).
- La metodología de sostenibilidad, a partir de la maximización de beneficios que se derivan por la adopción de los criterios sostenibles, es propiamente un procedimiento de evaluación cualitativo y cuantitativo que busca medir de forma integral el desempeño, el nivel o el “grado” de sostenibilidad de un determinado proyecto, en el entendido que el denominado nivel básico o mínimo de la sostenibilidad es el cumplimiento de la normatividad o reglamentación regulatoria según sea el tipo de proyecto. El resultado de la aplicación de la metodología para la evaluación de la sostenibilidad se constituye en sí mismo en un indicador de calificación del proyecto, que permitirá según sean los resultados adoptar analíticamente ajustes, mejoras, correctivos o cambios en cualquier fase de su ciclo de vida.

Así las cosas, la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los proyectos contenida en el presente documento, se basa en la revisión, ajuste y complementación de la metodología formulada originalmente por el Grupo de Sostenibilidad de la Subdirección de Sostenibilidad del INVÍAS, por parte de los profesionales adscritos al Contrato 891 de 2021 suscrito entre el INVÍAS y la Universidad Distrital para la actualización de las Guías de Manejo Ambiental de los Modos Carretero, Marítimo y Fluvial. Son seis (6) los capítulos que conforman la presente herramienta, a saber:

El capítulo 2 es de marco de referencia, en el cual se describe la sostenibilidad en los proyectos de infraestructura de transporte del INVÍAS, así como la Política de Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte y los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial, LIVV. Además, en este capítulo se presenta una síntesis con las metodologías internacionales que se tuvieron en cuenta para la elaboración de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de Infraestructura de Transporte del INVÍAS.

El capítulo 3 describe los proyectos y etapas que se identifican para la infraestructura de transporte del INVÍAS.

El capítulo 4 detalla las dimensiones que conforman la presente metodología (Ambiental, Social, Técnica, Económica - Financiera y de Gobernanza), así como la normatividad asociada a estas y sus respectivos componentes.

El capítulo 5 explica los componentes de la denominada Ficha que se desarrolla para cada criterio de evaluación de la sostenibilidad. La Ficha como tal es el instrumento con el cual se guiará la implementación y la posterior evaluación de cada uno de los criterios de la Metodología que se estipulan para las dimensiones Ambiental, Social, Técnica, Económica - Financiera y de Gobernanza.

El capítulo 6 refiere el método de evaluación y calificación general, teniendo en cuenta la ponderación de los criterios establecidos por cada dimensión: ambiental, técnica, social, económica – financiera y de gobernanza. Se presenta igualmente el método de evaluación de la sostenibilidad de los proyectos, según la calificación obtenida en los criterios implementados, lo cual depende del tipo de criterio, el nivel de cumplimiento alcanzado, el peso asignado, en un todo de acuerdo con las características puntuales del proyecto y la maximización de los beneficios en relación con cada componente desarrollado.

1. | Marco de referencia



Para establecer la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de Infraestructura de Transporte del INVÍAS, es preciso primero contar con un contexto que permita dar cuenta de todos los factores que influyen en su aplicación. Por lo tanto, en este capítulo se desarrolla la Política de Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte que es trabajada transversalmente dentro del INVÍAS. Así mismo, se abordan los lineamientos de infraestructura verde vial elaborados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Transporte, con miras a verificar su adecuada articulación. Por otro lado, se tiene el marco de referencia de las metodologías de evaluación de sostenibilidad internacionales en las cuales se abordan sus principales métodos de evaluación y sus diversos enfoques.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA



1.1

Sostenibilidad en los proyectos de infraestructura de transporte del INVÍAS

La evolución de las sociedades modernas ha buscado la comodidad como condicionante para el desarrollo de las actividades rutinarias y esto se ha convertido en elemento esencial en los procesos de innovación e invención. Es así como la infraestructura en materia vial, se enfocó en sus primeros años de construcción en darle prioridad a la conectividad y reducir los tiempos de desplazamiento, posterior a ello se centró en los materiales y los costos de construcción que fuesen asequibles en inmediaciones de las áreas de construcción y de soluciones constructivas de menor tiempo, todo esto según el paradigma de la Economía de Frontera que, “posiciona el uso de la naturaleza como herramienta para el beneficio humano, y relega el ambiente a una condición de objeto manipulable a conveniencia sobre el cual se pueden aplicar las estrategias que se requieren para fomentar el acopio y concentración material como ideal de calidad de vida. Este imaginario, aún vigente, alcanzó su culmen en la década de los setenta y sus máximos exponentes son los países desarrollados” (Martínez y Figueroa, 2013), lo que condujo a tener una visión ampliamente depredante del desarrollo sin tener la base de los recursos naturales como un elemento esencial y para este tipo de desarrollos.

Esta visión ha tenido un proceso de transición y virado en las últimas décadas a otros paradigmas que han colocado a los recursos naturales y la sostenibilidad de la vida del hombre en el planeta en el centro de atención, y lo han llevado a que los procesos de invención-innovación en infraestructura, pensando en nuevas relaciones con el medio abiótico, medio biótico, medio socioeconómico, riesgos asociados, en tal medida que se logre una gestión permanente y adecuada de estos recursos, siendo necesario el trabajo desde varios enfoques:

1. El desarrollo de nuevos sistemas de transporte que emitan menor carga contaminante a la atmósfera.
2. Sustitución de combustibles fósiles por energías renovables y con mejores ciclos de vida de la tecnología.
3. Innovación en materiales de construcción de las diferentes infraestructuras, basado en menores impactos a los recursos naturales.

4. La fragmentación del ecosistema y la pérdida de conectividad es un factor para la toma de decisión de los trazados de este tipo de proyectos lineales hoy en día.
5. Mejoramiento en las técnicas de construcción y en las tecnologías implementadas menos invasivas y degradantes.
6. Inclusión de conceptos de movilidad sostenible en el desarrollo de infraestructuras.
7. Cambio de visión en la forma de incorporar los proyectos con las comunidades, no solo son receptores de la infraestructura sino actores fundamentales del proceso de planeación, construcción y uso de la misma.
8. Gestión desde la gobernanza y el enfoque de género y diferencial para la concepción de proyectos.

Estos enfoques deben ser implementados en la infraestructura colombiana, teniendo en cuenta que la sostenibilidad les da un valor significativo a las actividades de su desarrollo, permitiendo no solo conectar orígenes y destinos, sino generar su uso y disfrute por parte de los usuarios de la infraestructura de transporte.

Por lo tanto, el aporte de esta metodología permite al grupo de consultores, constructores y entes encargados del desarrollo de la infraestructura de transporte tener el resumen de los distintos enfoques metodológicos, con múltiples criterios que desde diferentes latitudes se han construido, sin querer que estos se constituyan en su totalidad en una camisa de fuerza o de obligatoriedad, toda vez que se deben adaptar a las condiciones del territorio colombiano, a la posibilidad de recursos económicos y la disponibilidad de información para la toma de decisiones. Por tanto, se debe buscar que estos nuevos criterios de sostenibilidad no se conviertan en una barrera para el desarrollo, sino por el contrario, sean el apalancamiento ideal para lograr proyectos bien hechos teniendo en cuenta las distintas dimensiones.

En esta medida, se espera que el paradigma que se ha venido incorporando en la protección ambiental, el ecodesarrollo, la administración ambiental, el desarrollo sostenible y el posdesarrollo, encuentre los criterios más óptimos para su incorporación según el tipo de proyecto.

1.1.1 Política de Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte

La Política de Sostenibilidad del INVÍAS para la Infraestructura de Transporte, adoptada por la Resolución 1314 del 20 de abril de 2022, que deroga la Resolución 405 del 13 de febrero del 2020. Promueve la sostenibilidad como eje central en todo el ciclo de vida de los proyectos del Instituto. Esta política fomenta el desarrollo de la infraestructura de transporte sostenible en el marco de su gestión, fortalece la imagen de este a nivel país, articula y mejora los esfuerzos institucionales e interinstitucionales para dar cumplimiento a la normatividad vigente y posiciona a la entidad como líder en el sector transporte.

Para ello, se cuenta con 4 ejes estratégicos:

1. Proyectos sostenibles
2. Comunidades sostenibles
3. Institucionalidad sostenible
4. Innovación sostenible

Las iniciativas de desarrollo de la metodología para la evaluación de sostenibilidad INVÍAS surgieron a partir del tercer eje denominado Institucionalidad sostenible, el cual busca implementar estrategias de sostenibilidad a nivel institucional e interinstitucional, planteando que toda la infraestructura de transporte debe priorizar la sostenibilidad como eje de la normatividad.

Adicionalmente, se tiene como estrategia que en las acciones y decisiones se cooperen con todos los actores del sector de transporte enmarcando esto en la cultura de sostenibilidad y, de esta forma, promover la planeación territorial en torno a la infraestructura de transporte. Otras estrategias que hacen parte de este eje son las fuentes de financiación basados en negocios verdes y promoción de proyectos autosostenibles, implementación regional de la gestión del riesgo y la adaptación a la variabilidad climática, y que mediante el desarrollo de incentivos los proveedores incorporen criterios de sostenibilidad.

1.1.2 Lineamientos de Infraestructura Verde Vial

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente) y el Ministerio de Transporte (Mintransporte) han formulado los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial, con el fin de orientar la estructuración de planes, programas y proyectos de infraestructura de carretera para contemplar las consideraciones ambientales y de desarrollo sostenible desde la etapa de planificación, logrando un beneficio ambiental neto por medio de la elaboración de medidas de trazado, diseño e ingeniería que sean armónicos con la normativa ambiental (Minambiente, 2020a).

Estos lineamientos se articulan con la Política de Sostenibilidad del INVÍAS para la Infraestructura de Transporte en la medida en que están diseñados para evitar, prevenir, mitigar, corregir y/o compensar la totalidad de los impactos ambientales significativos que potencialmente se puedan generar en los proyectos de construcción de carreteras. Para esto, las soluciones de las infraestructuras deben ceñirse estrictamente al ordenamiento territorial con el fin de cumplir los compromisos nacionales e internacionales ambientales en materia de cambio climático (Minambiente, 2020a).

A pesar de que estos lineamientos se enfocan en infraestructura vial, se considera importante realizar mención de estos también para los modos marítimos y fluvial puesto que se deben contemplar las disposiciones generales para el cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales ambientales en materia de cambio climático.



1.2 | Metodologías internacionales

Para la determinación de los criterios de sostenibilidad que serán aplicables en la ejecución de los diferentes proyectos de la presente guía, es fundamental contar con las metodologías establecidas internacionalmente que evalúan la infraestructura sostenible. Estas herramientas y sistemas de calificación proporcionan un enfoque exhaustivo sobre la infraestructura sostenible a través de una estructura bien definida y un conjunto claro de indicadores que se pueden cuantificar y monitorearse (Bhattacharya et al., 2019, p. 24).

Para soportar la definición de criterios de sostenibilidad, se realizó un análisis de diferentes metodologías que resultan pertinentes para la construcción de infraestructura de los modos carretero, marítimo y fluvial. En este sentido, se revisaron los documentos elaborados por cada una de las entidades, las cuales se registran de manera detallada en el ítem 2.1 y se complementó este estudio con fuentes bibliográficas como artículos científicos. Las metodologías analizadas se describen a continuación:

- **INVEST:** herramienta estadounidense de evaluación voluntaria de sostenibilidad de infraestructura, que tiene como objetivo proporcionar orientación a los profesionales para evaluar la sostenibilidad de sus proyectos y programas de transporte, así como fomentar el progreso de la sostenibilidad en el campo del transporte. Se enfoca en el ciclo de vida completo del transporte mediante 4 módulos (Planificación del sistema para los estados-SPS, Planificación del sistema para regiones-SPR, Desarrollo de proyectos-PD y Operaciones y mantenimiento-OM), los cuales se califican por criterios según cada módulo.

- **ENVIÓN:** sistema de calificación de infraestructuras sostenibles (ISI y Universidad de Harvard). Se elaboró en Estados Unidos y su objetivo es ayudar a los usuarios a valorar y determinar en qué medida el proyecto contribuye a las condiciones de sostenibilidad en los aspectos de los tres pilares del desarrollo sostenible; promoviendo mejoras drásticas y necesarias en el desempeño de la sostenibilidad y la resiliencia de las infraestructuras físicas. Tiene como alcance de uso cualquier tipo de infraestructura civil. Este sistema está compuesto por 5 categorías (Calidad de vida, liderazgo, distribución de recursos, mundo natural y clima y riesgo), 14 subcategorías, 60 créditos y 5 niveles de certificación.
- **CEEQUAL:** proyectos del Reino Unido e Irlanda. Su objetivo principal es promover la importancia de establecer y entregar una estrategia impulsada por la sostenibilidad para el proyecto o contrato con un alto desempeño económico, ambiental y social, esto lo hace para cualquier proyecto de infraestructura que implique la construcción de nuevos activos o rehabilitación de activos existentes, en el cual no se incluyen criterios para la etapa de operación o mantenimiento. Para evaluar la sostenibilidad de los proyectos, redes y activos en infraestructura esta herramienta usa una ponderación asignando diferentes porcentajes a los 8 criterios que contempla (Gestión, resiliencia, comunidades y partes interesadas, uso de la tierra y ecología, paisaje y ambiente histórico, contaminación, recursos y transporte).
- **ISCA:** esquema de evaluación infraestructura sostenible del Consejo de sostenibilidad de infraestructura de Australia. Surgió para proporcionar un idioma nacional común para la sostenibilidad en la infraestructura y un marco para la aplicación y evaluación coherentes de la sostenibilidad en los procesos de licitación. Está dirigido a la calificación de gran variedad de tipos de infraestructura; realiza su evaluación por medio de la asignación de puntos o créditos de acuerdo con la categoría (Gobernanza, económico, ambiente y social) en el cual tiene como puntaje máximo 110.
- **TSI, Índice de Sostenibilidad Técnica:** herramienta de toma de decisiones que ayuda a definir caminos tecnológicos para el tratamiento de residuos sólidos estableciendo los más adecuados según la región en la que se encuentran. Para su evaluación se realiza una normalización de los datos de entrada convirtiendo los indicadores a valores entre 0 y 1 utilizando los valores máximos y mínimos de referencia, dándole de esta forma valores a cada uno de los criterios que están agrupados en 3 grandes categorías: ambiental, económico y social.
- **SUSAIP:** esta herramienta de Nigeria, establece 6 criterios de evaluación (Ambiental, salud y seguridad, economía, social, utilización de recursos y administración de proyecto), los cuales son aplicables principalmente a puentes y viaductos. Cada criterio está compuesto por subcategorías conformando 33 que se puntúan con un criterio de evaluación de 0 a 5.
- **SURE:** estándar para la infraestructura. Es una metodología suiza que abarca desde funcionarios públicos hasta promotores durante todo el ciclo de vida del proyecto; está diseñada para impulsar la integración de los aspectos de sostenibilidad y resiliencia en el desarrollo de infraestructura. Es evaluada mediante criterios según categoría, estableciendo el resultado de evaluación en forma de diagrama de araña; esta herramienta contempla 3 grandes categorías (Gobernanza, sociedad y medio ambiente) y 14 subcategorías.

Las metodologías se sintetizaron mediante la elaboración de una ficha técnica, en la cual se registró por cada herramienta metodológica, el país de origen, el creador y los objetivos por los cuales fueron creadas. Así mismo, la ficha contiene el alcance que determina qué tipo de proyectos pueden evaluarse mediante estas herramientas, y el mecanismo de evaluación que contiene el modo de registro de los resultados. En el campo de descripción, se consignó la explicación general de la herramienta, lo que permitió entender los criterios determinados para la evaluación, teniendo en cuenta sus respectivos códigos y créditos o ponderaciones utilizadas para la evaluación. Esto, para

establecer de manera breve y precisa cada uno de los criterios contemplados internacionalmente en la evaluación de infraestructura sostenible y facilitar la revisión, estudio y aplicabilidad en los Proyectos de Infraestructura del INVÍAS.

La información que se registró en cada una de las fichas se obtuvo de una revisión bibliográfica en la que, en primera medida, se validaron los manuales suministrados por las empresas fundadoras o creadoras, y para las que no se encontró el documento original, se acudió a bases bibliográficas como artículos científicos que permitieron completar la información básica de las metodologías.

En la siguiente tabla se muestra la relación de las metodologías evaluadas, indicando el año correspondiente a la versión analizada.

Tabla 1. Fuentes evaluadas para la revisión de metodologías

INVEST	ENVISION	CEEQUAL	ISCA	TSI	SUSAIP	SURE
Manual de política de sostenibilidad ambiental y social de BID INVEST (2020)	Publicación original del sistema de calificación de infraestructuras sostenibles (Institute for Sustainable Infrastructure, 2005)	Manual técnico versión 6 (UK & Ireland) projects, 2020)	Página principal ISCA (ISCA, 2020)	Artículos científicos: (Goulart, 2014; Janová et al., 2019)	Artículos científicos: (Ugwu et al., 2006)	Publicación original de SURE volumen 0.3 (SuRe, 2016)

Fuente: Elaboración propia (2021).

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

A continuación, se presentan las características más relevantes de cada una de las metodologías analizadas que permiten visualizar el enfoque y los objetivos para los cuales fueron desarrolladas. Así mismo, como complemento de la revisión de metodologías se presenta el Anexo 1, en el cual pueden visualizarse de una forma más detallada y práctica las fichas de las metodologías usadas para los criterios de sostenibilidad en infraestructuras.

1.2.1 INVEST. Herramienta de evaluación voluntaria de sostenibilidad de infraestructura.

Es una herramienta para evaluar y reconocer el esfuerzo agregado (actividades o decisiones adicionales a las que el sector implementa) durante el completo ciclo de vida de los proyectos. Tiene como objetivo proporcionar orientación a los profesionales para evaluar la sostenibilidad de sus proyectos y programas de transporte y fomentar el progreso de la sostenibilidad en el campo del transporte.

- **País de origen:** Estados Unidos
- **Desarrollador:** The Federal Highway Administration – FHWA
- **Mecanismo de evaluación:** criterios por módulos
- **Enfoque:** cubre el ciclo de vida completo del transporte, mediante cuatro módulos:
 1. Planificación del sistema para los estados (SPS) brinda criterios para autoevaluar las políticas, los procesos, los procedimientos y las prácticas de planificación y programación a nivel del sistema.
 2. Planificación del sistema para regiones (SPR) ofrece criterios para autoevaluar las políticas, dirigido a organizaciones de planificación metropolitana, consejo de gobiernos u otras organizaciones.

3. Desarrollo de proyectos (PD) propone criterios para autoevaluar el desarrollo de un proyecto específico en la planificación, diseño y construcción.
4. Operaciones y Mantenimiento (OM) proporciona criterios para autoevaluar la administración interna de una agencia, las políticas, los procesos, los procedimientos y las prácticas de operaciones y mantenimiento de una agencia.

Las dimensiones de evaluación se asocian a las etapas del proyecto: Planificación, Desarrollo y Operación y Mantenimiento.

● **Criterios de planificación:**

- SPS-01 / SPR-01 Planificación integrada: económica, desarrollo y uso de la tierra
- SPS-02 / SPR-02 Planificación integrada: natural ambiente
- SPS-03 / SPR-03 Planificación integrada: social
- SPS-04 / SPR-04 Planificación integrada: bonificación
- SPS-05 / SPR-05 Acceso y posibilidad de pedido
- SPS-06 / SPR-06 Planificación de seguridad
- SPS-07 / SPR-07 Transporte multimodal y salud pública
- SPS-08 / SPR-08 Movimiento de mercancías
- SPS-09 / SPR-09 Gestión de la demanda de viajes
- SPS-10 / SPR-10 Calidad del aire
- SPS-11 / SPR-11 Energía y combustibles
- SPS-12 / SPR-12 Sostenibilidad financiera
- SPS-13 / SPR-13 Métodos de análisis
- SPS-14 / SPR-14 Sistemas de transporte, gestión y operaciones
- SPS-15 / SPR-15 Vinculación de la gestión de activos y planificación
- SPS-16 / SPR-16 Resistencia de la infraestructura
- SPS-17 / SPR-17 Vinculación de la planificación

● **Criterios de desarrollo de proyectos:**

- PD-1 Análisis económicos
- PD-2 Análisis de costos del ciclo de vida
- PD-3 Desarrollo de proyectos sensibles al contexto
- PD-4 Seguridad vial y del tráfico
- PD-5 Alcance educativo
- PD-6 Seguimiento de compromisos medioambientales
- PD-7 Restauración del hábitat
- PD-8 Control de flujo y calidad de aguas pluviales
- PD-9 Conectividad ecológica
- PD-10 Instalaciones peatonales
- PD-11 Instalaciones para bicicletas
- PD-12 Tránsito e instalaciones HOV
- PD-13 Movilidad de carga
- PD-14 ITS para operaciones del sistema

- PD-15 Preservación histórica, arqueológica y cultural
 - PD-16 Cualidades escénicas, naturales o recreativas
 - PD-17 Eficiencia energética
 - PD-18 Vegetación, mantenimiento e irrigación del sitio
 - PD-19 Reducir, reutilizar y reciclar materiales
 - PD-20 Materiales de reciclaje
 - PD-21 Equilibrio de movimiento de tierras
 - PD-22 Pavimento de larga duración
 - PD-23 Reducción de energía y emisiones en materiales de pavimento
 - PD-24 Pavimento permeable
 - PD-25 Capacitación ambiental de construcción
 - PD-26 Reducción de emisiones de equipos de construcción
 - PD-27 Mitigación de ruido de construcción
 - PD-28 Plan de control de calidad de la construcción
 - PD-29 Gestión de residuos de construcción
 - PD-30 Desarrollo de bajo impacto
 - PD-31 Planificación y diseño de resiliencia de infraestructura
 - PD-32 Contaminación lumínica
 - PD-33 Reducción de ruido
- **Operación y mantenimiento:**
 - OM-1 Plan de sostenibilidad interno
 - OM-2 Eficiencia y uso de energía eléctrica
 - OM-3 Eficiencia y uso del combustible del vehículo
 - OM-4 Reducir, reutilizar y reciclar
 - OM-5 Gestión de la seguridad
 - OM-6 Seguimiento de compromisos medioambientales sistema
 - OM-7 Sistema de gestión de pavimentos
 - OM-8 Sistema de gestión de puentes
 - OM-9 Sistema de gestión de mantenimiento
 - OM-10 Preservación de la infraestructura vial y mantenimiento
 - OM-11 Infraestructura de control de tráfico y mantenimiento
 - OM-12 Programa de gestión del clima vial
 - OM-13 Gestión de transporte y operaciones
 - OM-14 Controles de tráfico de la zona de trabajo





1.2.2 ENVISION. Sistema de calificación de infraestructuras sostenibles (ISI y Universidad de Harvard)

Es un sistema de calificación para valorar la sostenibilidad, además de una guía orientativa que introduce consideraciones de sostenibilidad en los proyectos de infraestructura. Valora el desempeño individual del proyecto y la medida en la que los proyectos aportan a la eficiencia y la sostenibilidad a largo plazo de las comunidades. Tiene como objetivo, ayudar a los usuarios a valorar y determinar en qué medida el proyecto contribuye a las condiciones de sostenibilidad en los aspectos de los tres pilares del desarrollo sostenible; promoviendo mejoras drásticas y necesarias en el desempeño de la sostenibilidad y la resiliencia de las infraestructuras físicas.

- **País de origen:** Estados Unidos
- **Desarrollador:** Zofnass Program for Sustainable Infrastructure de la Universidad de Harvard y el Institute for Sustainable Infrastructure (ISI).
- **Mecanismo de evaluación:** se establecen los créditos según criterio. ENVISION está compuesto por 5 categorías, 14 subcategorías, 60 créditos y 5 niveles de certificación.
- **Enfoque:** cualquier infraestructura civil, sin importar el tipo o tamaño (carreteras, puentes, gasoductos, vías férreas, aeropuertos, presas, diques, vertederos, sistemas para el tratamiento de aguas y demás componentes que conforman obras civiles). No está concebido para valorar los interiores de edificios ocupados.

Se tienen 5 dimensiones de evaluación correspondientes a Calidad de Vida, Liderazgo, Distribución de recursos, Mundo natural y Clima y riesgos.

● Calidad de vida (13 créditos):

- QL-1.1 Mejorar la calidad de vida de la comunidad
- QL-1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible
- QL-1.3 Desarrollar capacidades y destrezas locales
- QL-2.1 Mejorar la salud y la seguridad públicas
- QL-2.2 Minimizar el ruido y las vibraciones
- QL-2.3 Minimizar la contaminación lumínica
- QL-2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la comunidad
- QL-2.5 Fomentar medios alternativos de transporte
- QL-2.6 Mejorar la accesibilidad, la seguridad y la señalización de las obras
- QL-3.1 Preservar los recursos históricos y culturales
- QL-3.2 Preservar los paisajes y el carácter local
- QL-3.3 Mejorar el espacio público

● Liderazgo (10 créditos):

- LD-1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivos
- LD-1.2 Establecer un sistema para el manejo de la sostenibilidad
- LD-1.3 Promover la colaboración y el trabajo en equipo
- LD-1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas
- LD-2.1 Buscar oportunidades de sinergia en los subproductos
- LD-2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras
- LD-3.1 Planificar la monitorización y el mantenimiento a largo plazo





- LD-3.2 Abordar reglamentos y políticas incompatibles
- LD-3.3 Prolongar la vida útil
- LD-0.0 Innovar o exceder los requisitos del crédito

● **Distribución de recursos (14 créditos):**

- RA-1.1 Reducir la energía neta incorporada
- RA-1.2 Apoyar prácticas de compra verde
- RA-1.3 Utilizar materiales reciclados
- RA-1.4 Utilizar materiales de la región
- RA-1.5 Desviar los desperdicios de los vertederos
- RA-1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados
- RA-1.7 Facilitar la deconstrucción y el reciclaje
- RA-2.1 Reducir el consumo de energía
- RA-2.2 Utilizar energía renovable
- RA-2.3 Controles de calidad técnicos independientes y monitorización de los sistemas energéticos
- RA-3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce
- RA-3.2 Reducir el consumo de agua potable
- RA-3.3 Monitorizar los sistemas de abastecimiento de agua



● **Mundo natural (15 créditos):**

- NW-1.1 Preservar los hábitats de alto valor
- NW-1.2 Proteger los humedales y las aguas superficiales
- NW-1.3 Preservar las tierras de cultivo de alto valor ecológico
- NW-1.4 Evitar zonas de geología adversa
- NW-1.5 Preservar las funciones de la llanura aluvial
- NW-1.6 Evitar la construcción inadecuada en pendientes pronunciadas
- NW-1.7 Preservar los campos abiertos sin urbanizar
- NW-2.1 Manejar las aguas pluviales
- NW-2.2 Reducir el impacto de pesticidas y fertilizantes
- NW-2.3 Prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas
- NW-3.1 Preservar la biodiversidad de las especies
- NW-3.2 Controlar las especies invasoras
- NW-3.3 Restaurar los suelos alterados
- NW-3.4 Preservar las funciones de los humedales y las aguas superficiales



● **Clima y riesgo (8 créditos):**

- CR-1.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero
- CR-1.2 Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos
- CR-2.1 Evaluar las amenazas climáticas
- CR-2.2 Evitar las trampas y las vulnerabilidades
- CR-2.3 Preparación para la adaptabilidad a largo plazo
- CR-2.4 Preparación para los riesgos a corto plazo
- CR-2.5 Manejar los efectos de las islas de calor

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

1.2.3 CEEQUAL - Proyectos del Reino Unido e Irlanda/proyectos internacionales

Sistema para evaluar la sostenibilidad en las fases de planificación, diseño, construcción y operación de programas, proyectos, redes y activos de infraestructura. Tiene como objetivo promover la importancia de establecer y entregar una estrategia impulsada por la sostenibilidad para el proyecto o contrato con un alto desempeño económico, ambiental y social.

- **País de origen:** Reino Unido
- **Desarrollador:** Instituto de Ingenieros Civiles y el Gobierno del Reino Unido.
- **Mecanismo de evaluación:** ponderaciones según categorías para sumar un 100%. Posteriormente, se califica en 6 niveles de clasificación
- **Enfoque:** para cualquier proyecto de infraestructura que implique la construcción de nuevos activos o rehabilitación de activos existentes. No incluye evaluación en la etapa de operación o mantenimiento, por esto para evaluar el mantenimiento de activos o la construcción de pequeñas obras repetitivas. Puede utilizarse en cualquier tipo de obra civil, infraestructura, paisajismo o ámbito de proyecto público. Incluye la construcción o rehabilitación de activos como carreteras, ferrocarriles, puertos, parques eólicos, inundaciones, obras de tratamiento de aguas residuales y servicios públicos, además de proyectos especializados como demolición de obras de remediación.

Esta metodología cuenta con 8 categorías de evaluación que corresponden a la Gestión, Resiliencia, Comunidades y partes interesadas, Uso de la tierra y ecología, Paisaje y ambiente histórico, Contaminación y Recursos y Transporte.

- **Gestión (11%):**
 - 1.1 Liderazgo en sostenibilidad
 - 1.2 Gestión ambiental
 - 1.3 Gestión responsable de la construcción
 - 1.4 Personal y gobernanza social de la cadena de suministro
 - 1.5 Coste de vida entera
- **Resiliencia (12%):**
 - 2.1 Evaluación y mitigación de riesgos
 - 2.2 Inundaciones y escorrentía de aguas superficiales
 - 2.3 Necesidades futuras
- **Comunidades y partes interesadas (11%):**
 - 3.1 Consulta y participación
 - 3.2 Beneficios sociales más amplios
 - 3.3 Beneficios económicos más amplios
- **Uso de la tierra y ecología (12%):**
 - 4.1 Uso y valor de la tierra
 - 4.2 Contaminación y remediación de la tierra
 - 4.3 Protección de la biodiversidad

- 4.4 Cambio y mejora de la biodiversidad
- 4.5 Gestión de la biodiversidad a largo plazo
- **Paisaje y ambiente histórico (9%):**
 - 5.1 Paisaje e impacto visual
 - 5.2 Bienes patrimoniales
- **Contaminación (8%):**
 - 6.1 Contaminación del agua
 - 6.2 Contaminación atmosférica, acústica y lumínica
- **Recursos (29%):**
 - 7.1 Estrategia para la eficiencia de los recursos
 - 7.2 Reducción de las emisiones de carbono de toda la vida
 - 7.3 Impacto ambiental de los productos de construcción
 - 7.4 Uso circular de productos de construcción
 - 7.5 Abastecimiento responsable de productos de construcción
 - 7.6 Gestión de residuos de la construcción
 - 7.7 Uso de energía
 - 7.8 Uso del agua
- **Transporte (8%):**
 - 8.1 Redes de transporte
 - 8.2 Logística de construcción

1.2.4 ISCA - IS Scheme

Sistema de calificación integral para evaluar la sostenibilidad en las fases de planificación, diseño, construcción y operación. Evalúa el desempeño de sustentabilidad bajo los componentes de gobernanza, económico, ambiental y social. Tiene como objetivo, proporcionar un idioma nacional común para la sostenibilidad en la infraestructura y un marco para la aplicación y evaluación coherentes de la sostenibilidad en los procesos de licitación, para fomentar la innovación y la mejora continua en los resultados de sostenibilidad de la infraestructura y así mismo mejorar la eficiencia y la reducción de residuos y, de esta forma, reducir costos.

- **País de origen:** Australia
- **Desarrollador:** Consejo de Infraestructuras Sostenibles de Australia (Infrastructure Sustainability Council of Australia, ISCA).
- **Mecanismo de evaluación:** se asigna una puntuación mediante créditos de acuerdo con la categoría o criterio de evaluación, teniendo como puntaje máximo 110 puntos.
- **Enfoque:** la herramienta se puede utilizar para asegurar una calificación para una variedad de tipos de infraestructura que incluyen, entre otros: aeropuertos, ferrocarril, carretera, social, puertos, telecomunicaciones, servicios públicos, residuos y agua.

Las dimensiones de evaluación que se utilizan son 4: Gobernanza, Económica, Ambiente y Social.

- **Gobernanza:**
 - 1.1 Contexto
 - 1.2 Gestión de liderazgo
 - 1.3 Obtención sostenible
 - 1.4 Resiliencia
 - 1.5 Innovación
- **Económica:**
 - 2.1 Evaluación de opciones y caso de negocio
 - 2.2 Beneficios
- **Ambiente:**
 - 3.1 Energía y carbono
 - 3.2 Infraestructura verde
 - 3.3 Impactos ambientales
 - 3.4 Eficiencia de recursos
 - 3.5 Agua
 - 3.6 Ecología
- **Social:**
 - 4.1 Partes interesadas
 - 4.2 Legado
 - 4.3 Herencia
 - 4.4 Sostenibilidad de la fuerza laboral

1.2.5 TSI, Technical Sustainability Index

Herramienta de toma de decisiones que ayuda a definir caminos tecnológicos para el tratamiento de residuos sólidos. Tiene como objetivo ayudar a los gestores municipales a seleccionar qué vía de tratamiento tecnológico es más adecuado a la realidad del municipio de acuerdo con la base de datos local, las políticas públicas, las características de los residuos y tecnologías disponibles.

- **País de origen:** Canadá
- **Mecanismo de evaluación:** para su evaluación se realiza una normalización de los datos de entrada convirtiendo los indicadores a valores entre 0 y 1 utilizando los valores máximos y mínimos de referencia.
- **Enfoque:** TSI es un valor numérico que representa el indicador de sostenibilidad para cualquier organización en general, especialmente infraestructuras eléctricas.

Se tienen 3 dimensiones principales: Ambiental, Económico y Social

- **Ambiental (AM):**
 - AM-1 Cantidad de efluente líquido generado por año por tonelada de residuos tratados anualmente (m^3 / t).





- AM-2 Cantidad de dióxido de carbono emitido por año por tonelada de residuos tratados anualmente (Nm / ton)
- AM-3 Cantidad de gases de efecto invernadero emitidos por año por tonelada de residuos tratados anualmente (Nm / ton)
- AM-4 Cantidad de créditos de carbono comercializados anualmente por tonelada de residuos tratados anualmente (Nm / ton)
- AM-5 Cantidad de tierra utilizada por año por tonelada de residuos tratados anualmente (ton / ton)
- AM-6 Cantidad de energía total consumida en el tratamiento por año por tonelada de residuos tratados anualmente (kWh / ton)
- AM-7 Cantidad de calor / vapor generado en el tratamiento por año por tonelada de residuos tratados anualmente (kWh / tonelada)
- AM-8 Área utilizada por tecnología por tonelada de residuos tratados anualmente (m2 / ton)

● Económico (EC):

- EC-1 Gastos por el tratamiento de efluentes líquidos y gaseosos por año por tonelada de residuos tratados anualmente (R \$ / tonelada)
- EC-1 Gastos por el tratamiento de efluentes líquidos y gaseosos por año por tonelada de residuos tratados anualmente (R \$ / tonelada)
- EC-3 Gasto estimado en superficie total por m por tonelada de residuos tratados anualmente (R \$ / m2 .ton)
- EC-4 Ingresos por venta de energía por año por tonelada de residuos tratados anualmente (R \$ / tonelada)
- EC-5 Gasto total de construcción (CAPEX) - infraestructura, equipamiento, etc. por tonelada de residuos tratados anualmente (R \$ / tonelada)
- EC-6 Gasto total por año de operación (OPEX) - energía, mano de obra, e impuestos, etc. por tonelada de residuos tratados anualmente (R \$ / tonelada)
- EC-7. Gasto de cierre por tonelada de residuos tratados anualmente (R \$ / tonelada)
- EC-8 Ingresos de materiales reciclables por tonelada de residuos tratados anualmente (R \$ / tonelada)



● Social (SO):

- SO-1 Cantidad de empleos formales generados en la planta por tonelada de residuos tratados anualmente (trabajo / tonelada)
- SO-2 Personal técnico por tonelada de residuos tratados anualmente (empleado / tonelada)
- SO-3 Personal administrativo por tonelada de residuos tratados anualmente (empleado / tonelada)
- SO-4 Personal operativo por tonelada de residuos tratados anualmente (empleado / tonelada)
- SO-5. Nivel de educación: analfabetos por tonelada de residuos tratados anualmente (empleado / tonelada)
- SO-6. Nivel de educación: escuela graduada o escuela secundaria por tonelada de desechos tratados anualmente (empleado / tonelada)
- SO-7. Nivel de educación - Título técnico por tonelada de residuos tratados anualmente (empleado / tonelada)
- SO-8. Nivel de educación - Licenciatura por tonelada de residuos tratados anualmente (empleado / tonelada)

1.2.6 SUSAIP - Sustainable Appraisal in Infrastructure Projects

Basada en indicadores identificados a raíz de entrevistas y encuestas a los actores intervinientes en el ciclo de vida del proyecto, seleccionando aquellos con más peso según los intervinientes. Tiene como objetivo, establecer una estrategia para la evaluación de la sostenibilidad, es decir, identificar y evaluar alternativas en términos cuantitativos y cualitativos.

- **País de origen:** Nigeria
- **Desarrollador:** Onuegbu Ugwu -Federal University Ndufu Alike Ikwo
- **Mecanismo de evaluación:** puntuación de acuerdo con el criterio de evaluación de 0 a 5.
- **Enfoque:** aplicable a puentes y viaductos

Esta metodología cuenta con 6 dimensiones: Ambiental, Salud y seguridad, Economía, Social, Utilización de recursos, y Administración del proyecto.

- **Ambiental:**
 - 1.1 Gestión de residuos de líquidos tóxicos
 - 1.2 Seguridad pública
 - 1.3 Extensión de la pérdida del hábitat de las zonas de alimentación
 - 1.4 Reaprovisionamiento de hábitat
 - 1.5 Gestión de residuos de materiales sólidos de construcción
 - 1.6 Gestión de residuos para dragados sólidos
 - 1.7 Material excavado
 - 1.8 Diseño de ventilación para la etapa de servicio
 - 1.9 Impacto como evaluación bajo EIAO: Agua, Aire
 - 1.10 Ecología
- **Salud y seguridad:**
 - 2.1 Salud pública
 - 2.2 Seguridad pública
 - 2.3 Salud ocupacional a largo plazo
 - 2.4 Seguridad laboral
 - 2.5 Salud ocupacional a corto plazo
- **Economía:**
 - 3.1 El costo del ciclo de vida
- **Social:**
 - 4.1 Extensión de la invasión en zonas afectadas
- **Utilización de recursos:**
 - 5.1 Reutilización de moldes, encofrados, etc.
 - 5.2 Disponibilidad de materiales de construcción
 - 5.3 Uso de materiales prefabricados
 - 5.4 Participación de contratistas

- 5.5 Disponibilidad asociada con los materiales complementarios elegidos
- 5.6 Uso de materiales innovadores
- 5.7 Participación de los proveedores

- **Administración de proyecto:**

- 6.1 Inclusión de cláusulas relacionadas con la sostenibilidad.

1.2.7 SURE Estándar para la infraestructura

Estándar voluntario global que integra aspectos de sostenibilidad y resiliencia en el desarrollo y actualización de la infraestructura. Se basa en la verificación y certificación independientes de proyectos de infraestructura a lo largo de sus ciclos de vida. Tiene como objetivo, impulsar la integración de los aspectos de sostenibilidad y resiliencia en el desarrollo de infraestructura.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

- **País de origen:** Suiza
- **Desarrollador:** Global Infrastructure Basel (GIB) y el Banco Francés NATIXIS
- **Mecanismo de evaluación:** criterios según categoría, estableciendo la evaluación en forma de diagrama de tela de araña.
- **Enfoque:** abarca desde funcionarios públicos hasta promotores durante todo el ciclo de vida del proyecto
- Las dimensiones de evaluación están asociadas a 3 categorías: Gobernanza, Sociedad y Medio Ambiente.
- **Gobernanza (19):**
 - 1.1 Gestión y vigilancia
 - 1.2 Gestión de la sostenibilidad y la resiliencia
 - 1.3 Participación de los interesados
 - 1.4 Anticorrupción y transparencia
- **Sociedad (25):**
 - 2.1 Derechos humanos
 - 2.2 Derechos laborales y condiciones laborales
 - 2.3 Enfoque e inclusión en el cliente
 - 2.4 Impacto comunitario
 - 2.5 Desarrollo socioeconómico
- **Medio ambiente (19):**
 - 3.1 Clima
 - 3.2 Biodiversidad y ecosistemas
 - 3.3 Protección del medio ambiente
 - 3.4 Recursos naturales
 - 3.5 Uso de la tierra y paisaje



Fotografía: Lorena Bolívar



1.2.8 Análisis comparativo

Para sintetizar, a continuación se presenta la comparación de las metodologías que fueron fuente de análisis para los criterios.

Tabla 2. Comparación de las metodologías que fueron fuente de información

METODOLOGÍA	OBJETIVO	CATEGORÍAS	MECANISMO DE EVALUACIÓN Y NÚMERO DE CRITERIOS
INVEST	Evaluar el ciclo de vida completo del transporte mediante criterios en las etapas del proyecto.	- Planificación - Desarrollo - Operación - Mantenimiento	64 criterios - Calificación según ponderación de cada categoría
ENVISION	Sistema de calificación de infraestructura sostenible.	- Calidad de vida - Liderazgo - Distribución de recursos - Mundo natural - Clima y riesgos	60 criterios - Calificación mediante 4 niveles de cumplimiento: Mejora, aumenta, superior, conserva y restaura
CEEQUAL	Evaluar la sostenibilidad en todas las fases del proyecto de infraestructura.	- Gestión - Resiliencia - Comunidades y partes interesadas - Uso de la tierra y ecología - Paisaje y ambiente histórico - Contaminación - Recursos y transporte	30 criterios - Ponderación de cada categoría. Para sumar un 100% se presenta un certificado que demuestra el logro en 4 categorías: aprobado, bueno, muy bueno y excelente.
ISCA	Proporcionar un marco para la aplicación y evaluación coherentes de la sostenibilidad en los procesos de licitación.	- Gobernanza - Económica - Ambiente - Social	17 criterios - Se puntúa cada criterio teniendo como puntaje máximo 110 puntos.
TSI	Definir el tratamiento tecnológico más adecuado a la realidad del municipio a través de indicadores de sostenibilidad.	- Ambiental - Económico - Social	24 criterios - Se normalizan los datos a valores entre 0 y 1 realizando una clasificación con 7 categorías: Excelente, muy bueno, bueno, regular, tolerable, malo y muy malo.

METODOLOGÍA	OBJETIVO	CATEGORÍAS	MECANISMO DE EVALUACIÓN Y NÚMERO DE CRITERIOS
SUSAIP	Establecer una estrategia para la evaluación de la sostenibilidad mediante la identificación y evaluación de alternativas en términos cuantitativos y cualitativos.	- Ambiental - Salud y seguridad - Economía - Social - Utilización de recursos - Administración del proyecto.	15 criterios - Puntuación de acuerdo con cada criterio de 0 a 5
SURE	Estándar voluntario global que integra aspectos de sostenibilidad y resiliencia en el desarrollo y actualización de la infraestructura de todo el ciclo de vida del proyecto.	- Gobernanza - Sociedad - Medio ambiente.	60 criterios - Evaluación mediante un diagrama de tela de araña.

Fuente: elaboración propia (2021).

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

2. | Etapas y tipos de proyectos a desarrollar en la infraestructura de transporte por el INVÍAS



Para definir los criterios de sostenibilidad, se deben tener en cuenta los elementos para el análisis de la sostenibilidad en proyectos de infraestructura, por lo tanto, en este capítulo se realiza un breve resumen del tipo de proyectos y las etapas en las cuales se evalúan los criterios establecidos.



2.1 | Etapas del proyecto

De acuerdo con la ley 1682 de 2013, expedida por el Congreso de Colombia, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias y el Manual de servicios de consultoría para estudios y diseños, interventoría de estudios y diseños y gerencia de proyectos en INVÍAS (2014), la gestión sostenible deberá desarrollarse en las siguientes etapas:

2.1.1 Fase I: Prefactibilidad

Es la fase en la cual se estudian alternativas de solución para establecer la viabilidad económica del proyecto mediante diferentes modalidades de transporte, recurriendo a costos de proyectos similares, cuya viabilidad fue positiva. El objetivo de la fase 1 es surtir el proceso para establecer las diferentes alternativas del proyecto. Si se surtió la fase de Identificación de necesidades, deberán tenerse en cuenta las conclusiones y recomendaciones obtenidas en dicha fase. En el caso de proyectos lineales, se busca estudiar alternativas de trazado, y en proyectos no lineales, alternativas de localización, que satisfagan en mayor medida los requisitos técnicos y financieros (Ley 1682 de 2013).

2.1.2 Fase II: Factibilidad

Los estudios de fase II buscan definir la alternativa a la cual se le elaborarán diseños detallados, para lo cual es necesario profundizar en los aspectos técnicos, ambientales, sociales, económicos y financieros de las alternativas viables económicamente estudiadas en la Ingeniería Conceptual o fase 1. Desde luego, la alternativa seleccionada no llegará a nivel de diseños detallados en esta fase; sin embargo, amplía la información de forma suficiente que permita tomar decisiones respecto a descartar, aplazar o adelantar la fase de diseños detallados y la posterior construcción de la obra (Ley 1682 de 2013).

2.1.3 Fase III: Diseños definitivos

Es la fase en la cual se adelantan los diseños detallados suficientes y necesarios, no solo desde el punto de vista de diseño geométrico, sino también desde el punto de vista geotécnico, geomorfológico, de suelos, estructural, hidrológico, hidráulico, ambiental, social y demás aspectos técnicos que permitan materializar y construir la alternativa seleccionada. Consiste en la ejecución de la Ingeniería de Detalle del proyecto, incluyendo la definición de especificaciones y planos para construcción, el cálculo de cantidades de obra, el estudio y estimación de precios unitarios, la definición de presupuestos y cronogramas de ejecución, la preparación de documentos licitatorios y contractuales y, en general, todas aquellas actividades requeridas para el desarrollo o construcción del proyecto (Ley 1682 de 2013).

2.1.4 Construcción

La fase de construcción se caracteriza por ser una mezcla de la fase de fabricación, por lo que significa la creación de nuevos componentes para un proyecto, y de la fase de Montaje, por lo que implica su desarrollo en el emplazamiento u obra con necesidades de coordinación con otros trabajos. La fase de construcción o la de montaje cubren todos los trabajos desde la adjudicación hasta la recepción definitiva, aunque el alcance de los trabajos contratados puede ser exclusivamente de construcción de obra y/o montaje o formar parte de un alcance de una instalación contratada (Proyectos Industriales, 2018).

Dentro de esta fase deben tenerse en cuenta estudios y diseño elaborados en las etapas precedentes, fase I, fase II y fase III. Aplicando los instrumentos de Estudio de Impacto Ambiental - EIA para proyectos Licenciados y PAGA para los proyectos No Licenciados. De igual forma, en esta etapa se tendrán en cuenta los estudios puntuales realizados en temas de sostenibilidad y que por su naturaleza estén diseñadas para implementarse en esta construcción.

En lo referente al componente ambiental, resulta de vital importancia dar estricto cumplimiento en la práctica a lo dispuesto en el documento PAGA y a las directrices emanadas de las autoridades ambientales y sociales a través de los respectivos permisos ambientales. Igualmente, lo concerniente a las demás obligaciones institucionales según las circunstancias de modo, tiempo y lugar.

2.1.5 Operación

Se refiere a la segunda etapa de ejecución y puesta en marcha del proyecto, es decir, que la unidad productiva instalada inicia la generación del producto, bien o servicio, para el cumplimiento del objetivo orientado a la solución del problema.

Así mismo, de esta etapa se contempla la prestación de servicios:

- Programa de mejora del rendimiento.
- Gestión de instalaciones.
- Mantenimiento y operaciones en la infraestructura

2.1.6 Desmantelamiento

Con base al documento de Lineamientos de Infraestructura Verde Vial (Minambiente, 2020a), el desmantelamiento se define como “aquellos procesos que orientan a la identificación y retiro de la infraestructura carretera que perdió su funcionalidad o que fue reemplazada por algún motivo. También están referidos a las actividades que se deben adelantar para inhabilitar infraestructura que contraviene preceptos de legalidad y que fue construida sin cumplir con el ordenamiento territorial y las determinantes ambientales, de tal forma, que se reestablezcan las condiciones previas a la construcción de la infraestructura carretera. Los lineamientos establecidos para esta etapa son:

- Identificación de la infraestructura vial que debe ser objeto de desmantelamiento.
- Retiro de infraestructura existente para el desmantelamiento.
- Restauración del área intervenida.

El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse teniendo en cuenta las condiciones iniciales de la zona en la que se implantaron. Las características finales de cada uno de los sitios empleados deben ser iguales o superiores a las que tenía inicialmente (INVÍAS, 2021).



2.2 | Clasificación para proyectos PAGA

La clasificación socioambiental, como se menciona en el volumen II, se elaboró teniendo en cuenta los siguientes 4 aspectos:

- La tipología de los proyectos según su tipo de intervención
- La sensibilidad y vulnerabilidad
- La caracterización de los proyectos
- Complejidad del proyecto (Tiempo de ejecución y modalidad de contratación)

2.2.1 Tipología de proyectos modo vial

Para la definición de los proyectos de acuerdo con la tipología por su alcance constructivo, se toma como referencia el Manual de servicios de consultoría para estudios y diseños, interventoría de estudios y diseños y gerencia de proyectos en INVÍAS (2014), que permite identificar para el modo vial los siguientes tipos de proyectos:

- **Mantenimiento:** contempla el mantenimiento rutinario y el mantenimiento periódico o preventivo.
- **Atención de emergencias:** incluye todas las actividades de remoción de derrumbes, caída de rocas, árboles, avalanchas de ríos que obstruyen la banca, depósito final de materiales sobrantes, limpieza de encoles, descoles y lechos de ríos y la reparación y/o construcción de obras de proyección geotécnica e hidráulica.
- **Rehabilitación:** abarca obras de terraplén, base, subbase, rodadura, obras hidráulicas, señalización, obras de geotecnia, tratamientos superficiales, refuerzo en concreto asfáltico, refuerzo en concreto hidráulico, sellado de fisuras, parcheo y bacheo y fresado, dentro del corredor vial existente.
- **Mejoramiento:** incorpora actividades de ampliación de calzada y/o construcción de nuevos carriles.
- **Operación:** comprende las actividades de construcción y/o operación de estaciones de peaje y pesaje.

El tipo de intervención a llevar a cabo dentro de corredores viales existentes que no requieren de licencia ambiental, permite identificar el grado de interacción del proyecto con los aspectos sociales y ambientales del sector donde se desarrollará. A continuación, se resaltan los proyectos y sus actividades conexas:

Tabla 3. Proyectos por tipo de intervención modo vial

TIPOLOGÍA DE PROYECTO	ACTIVIDADES
Mantenimiento rutinario	• Rocería y desmonte manual • Poda, corte y retiro de árboles • Limpieza manual de cunetas • Limpieza de encoles y descoles • Limpieza de obras de arte • Limpieza de señales y mojones • Pintura, renovación e indicación en los mojones • Mantenimiento de defensas metálicas • Mantenimiento de defensas en concreto • Mantenimiento de barandas y drenajes de puentes
Mantenimiento periódico	• Sello de fisuras • Pintura asfáltica • Parcheo de la carpeta asfáltica • Renivelación de la carpeta asfáltica • Reciclado de la carpeta asfáltica • Sello y refuerzo de fisuras • Parcheo y refuerzo de carpeta

TIPOLOGÍA DE PROYECTO**ACTIVIDADES**

Atención de emergencias	• Remoción de derrumbes • Caída de rocas • Caída de árboles • Avalanchas de ríos que obstruyan la banca • Depósito final de materiales sobrantes • Limpieza de encoles, descoles y lechos de ríos • Reparación y/o construcción de obras de protección geotécnica
Rehabilitación	• Terraplén • Base • Subbase • Rodadura • Obras hidráulicas • Señalización • Obras de geotecnia • Tratamientos superficiales • Refuerzo en concreto asfáltico • Refuerzo en concreto hidráulico • Sellado de fisuras • Parcheo y bacheo • Fresado
Mejoramiento	• Ampliación de calzada • Construcción de nuevos carriles
Operación	• Operación estaciones de peaje • Operación estaciones de pesaje

Fuente: elaboración propia (2021).

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

2.2.2 Tipología de proyectos modos marítimo y fluvial

Para la definición de los proyectos de acuerdo con la tipología por su alcance constructivo, se toma como referencia el Manual de servicios de consultoría para estudios y diseños, interventoría de estudios y diseños y gerencia de proyectos en INVIAS (2014), que permite identificar para el modo marítimo y fluvial los siguientes tipos de proyectos:

- Construcción, ampliación, rehabilitación y/o mantenimiento de muelles que no hacen parte de puertos y muelles marginales
- Dragados de mantenimiento de canales navegables
- Dragado fluvial de mejoramiento
- Mantenimiento y limpieza de cauces
- Obras de protección marginal (construcción, mantenimiento y/o rehabilitación)
- Obras de encauzamiento (Resolución Ministerio de Transporte 664 de 1999).

La formulación y aplicación del documento PAGA, para los proyectos anteriormente descritos, se dará de conformidad con los lineamientos presentados en el numeral 8.6.5 del volumen II.

Para el modo marítimo se identifican tres tipos de proyectos (3) que deben implementar la Guía Ambiental y formular el PAGA: dragado de mantenimiento, construcción, ampliación y mantenimiento de muelles, siempre y cuando esta estructura no esté inmersa en un puerto marítimo y, por último, la rehabilitación y mantenimiento de obras de protección costera:

Tabla 4. Clasificación de proyectos del modo marítimo.

TIPOLOGÍA DE PROYECTO	ACTIVIDADES
Dragados de mantenimiento de los canales de acceso (relimpia o mantenimiento de canales)	• Replanteo y control topo batimétrico e hidrológico, con los equipos y metodologías especificadas. • Movilización y desmovilización de equipos a la zona y dentro de la zona de trabajos. • Dragado del canal. • Disposición de material dragado en agua en los sitios autorizados para este fin. • Disposición de material dragado en tierra, donde se requerirá la conformación de áreas para el confinamiento del material. • Instalación de ayudas a la navegación para demarcar elementos asociados a la operación que representen obstáculos para la navegación. • Instalación de campamentos.
Construcción, ampliación, rehabilitación y/o mantenimiento de muelles que no hacen parte de puertos	• Excavaciones. • Demoliciones. • Almacenamiento de materiales. • Transporte de materiales. • Aplicación de soldadura. • Aplicación de pintura. • Operación de maquinaria y equipos. • Rellenos. • Obras de concreto. • Hincado de pilotes. • Señalización y balizaje. • Otras actividades (recubrimientos marginales, obras metálicas, dragados de mantenimiento zonas de atraque). • Obras básicas de ingeniería.
Obras de mantenimiento o rehabilitación de obras de protección costera	Las obras de protección costera por su naturaleza son construidas según el amparo de licencias ambientales; entre algunos ejemplos, encontramos la construcción de espolones (espigones), construcción de diques y rompeolas que requieren de mantenimiento o rehabilitación.

Fuente: adaptación y actualización de INVÍAS (2011b).

La infraestructura del modo fluvial está orientada al modo de transporte, cuyo objetivo persigue el traslado de productos o pasajeros de unos lugares a otros a través de canales navegables que cuentan con una profundidad adecuada para la ejecución; las áreas de desembarco se realiza en muelles, que pueden ser de pasajeros, muelles de carga o de funcionalidad mixta y las márgenes u orillas que hacen parte del sistema de navegación, sobre las cuales se desarrollan los proyectos que se describen en este numeral.

Para el manejo de los puertos fluviales, se precisa que a pesar de la denominación de este tipo de infraestructura corresponde al conjunto de elementos físicos que incluyen accesos, instalaciones (terminales, muelles, embarcaderos, marinas y astilleros) y servicios, que permiten aprovechar una vía fluvial en condiciones favorables para realizar operaciones de cargue y descargue de toda clase de naves e intercambio de mercancías entre tráfico terrestre, marítimo y/o fluvial, actualmente los denominados puertos fluviales a cargo de INVÍAS, no cuentan con las condiciones descritas para que sean considerados como puertos fluviales, razón por la cual el tratamiento de los mismos recae sobre lo regulado para los proyectos que se desarrollen con objeto de construcción, ampliación, rehabilitación y/o mantenimiento de muelles, que no hacen parte de puertos ni muelles marginales.

Tabla 5. Clasificación de proyectos del modo fluvial

PROYECTO	ACTIVIDADES BÁSICAS
Construcción, ampliación, rehabilitación y/o mantenimiento de muelles que no hacen parte de puertos y muelles marginales	• Excavaciones • Demoliciones • Almacenamiento de materiales • Transporte de materiales • Aplicación de soldadura • Aplicación de pintura • Operación de maquinaria y equipos • Rellenos con material granular • Recubrimientos marginales • Obras de concreto • Obras metálicas • Hincado de pilotes • Señalización y balizaje • Dragados de mantenimiento y zonas de atraque • Obras básicas de ingeniería
Dragados de mantenimiento de canales navegables	• Replanteo y control topo batimétrico e hidrológico, con los equipos y metodologías especificadas • Movilización y desmovilización de equipos a la zona y dentro de la zona de trabajos • Dragado del canal • Disposición de material dragado en agua en los sitios autorizados para este fin • Disposición de material dragado en tierra, donde se requerirá la conformación de áreas para el confinamiento del material. • Instalación de ayudas a la navegación para demarcar elementos asociados a la operación que representen obstáculos para la navegación • Instalación de campamentos
Dragado fluvial de mejoramiento ¹	• Replanteo y control topo batimétrico e hidrológico, con los equipos y metodologías especificadas • Movilización y desmovilización de equipos a la zona y dentro de la zona de trabajos • Dragado del canal • Disposición de material dragado en agua en los sitios autorizados • Disposición de material dragado en tierra, donde se requerirá la conformación de áreas para el confinamiento del material • Instalación de ayudas a la navegación para demarcar elementos asociados a la operación que representen obstáculos para la navegación • Instalación de campamentos
Mantenimiento y limpieza de cauces	• Movilización y desmovilización de equipo • Localización y replanteo (topográfico y batimétrico) • Desmonte y limpieza en bosque • Destronque, recuperación y disposición final de la madera para su reutilización • Remoción de sedimentos para la recuperación del cauce natural del río • Hincado de pilotes de madera recuperada del destronque • Instalación Riostra en madera recuperada del destronque • Instalación de Geotextil • Instalación de Colcho gaviones • Instalación de infraestructuras temporales para campamento y sitios de acopio

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

1. Dragado fluvial de mejoramiento: obra de ingeniería hidráulica mediante la cual se remueve material del cauce de un río con el propósito de mejorar sus condiciones de navegabilidad logrando una profundidad adicional a la de servicio, hasta en un 50% de la máxima profundidad encontrada en el tramo a intervenir a lo largo de la vaguada (talweg o canal más profundo) registrada bajo un nivel de referencia del 95% de la curva de duración de niveles de la estación limnimétrica más cercana. Parágrafo del Artículo 2.2.2.5.3.1. Decreto 1076 de 2015

PROYECTO	ACTIVIDADES BÁSICAS
Obras de protección marginal (construcción, mantenimiento y/o rehabilitación)	• Movilización y desmovilización de maquinaria pesada, equipos livianos y materiales • Localización y replanteo (topográfico y batimétrico) • Excavaciones varias sin clasificar. • Suministro e hinca de pilote de acero estructural (incluye control de hinca y revisión estructural) • Protección de ladera con geo estera • Instalación de geotubos • Relleno con material de excavación • Instalación de manto anti socavación • Instalación de geotextil no tejido • Instalación de geomanto control de erosión • Excavaciones varias sin clasificar – canal
Obras de encauzamiento (Resolución Ministerio de Transporte 664 de 1999).	• Construcción de diques sumergidos para formación o fijación del canal navegable • Protección frente a inundaciones • Protección de márgenes • Estabilización del cauce • Mejoramiento de las condiciones de desagüe • Formación o fijación del canal navegable • Recuperación o restauración ambiental

Fuente: adaptación y actualización de INVÍAS (2011b).

2.2.3 Caracterización de la complejidad de los proyectos

Una vez identificadas las actividades de cada uno de los tipos de proyecto, se distinguieron los elementos de gestión social y ambiental en cada una de las actividades, dando como resultado, la necesidad de tener en cuenta 21 aspectos de gestión ambiental y social a saber:

- Permisos de aprovechamiento forestal
- Permisos de levantamiento temporal de especies en veda
- Sustracción de reserva forestal
- Fuentes de materiales propias
- Fuentes de materiales de terceros
- Zedmes
- Residuos de Construcción y Demolición (RCD)
- Permiso(s) de ocupación de cauces
- Adquisición predial
- Consulta(s) previa(s)
- Permiso de emisiones atmosféricas
- Instalaciones temporales (almacenamiento de insumos y/ residuos)

- Planta de triturados
- Campamentos
- Captación(es) de agua(s)
- Vertimiento de aguas domésticas
- Vertimiento de aguas industriales
- Disposición final de residuos peligrosos
- Disposición de residuos sólidos
- Concepto previo autoridad ambiental y/o permiso de terceros
- Concepto ICANH

Posteriormente, se evalúa el número de elementos de gestión ambiental y social que deben tenerse en cuenta de acuerdo con la tipología de proyectos, con el fin de construir una matriz de caracterización de los proyectos de infraestructura de transporte. Después se da una puntuación en términos de Sí o No, es decir, Debe tenerse en cuenta (Sí) o No debe tenerse en cuenta (No), a lo que se le asigna un valor numérico que permitiera establecer una primera categorización de los proyectos: cero (0) al “No” y uno (1) al “Sí”. El resultado de la matriz de caracterización de los proyectos de infraestructura de transporte, puede consultarse en el capítulo 2 de las Guías de Manejo Ambiental para la Infraestructura del INVÍAS, 2021.

2.2.4 Sensibilidad medioambiental

Este mapa tiene como objetivo ayudar en la determinación de la sensibilidad en la que se puede encontrar el proyecto. Por lo tanto, relaciona la sensibilidad ambiental que es el potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales; y la sensibilidad social que es la pertinencia o necesidad de advertir desde las fases tempranas de un proyecto, el grado de complejidad y especificidad que pueden requerir los procedimientos o metodologías a adelantar durante los estudios y diseños o bien las medidas de manejo a ejecutar durante la construcción. Estas dos sensibilidades se clasifican en 3 categorías:

- Sensibilidad baja
- Sensibilidad media
- Sensibilidad alta

Clasificación de un proyecto en función de la sensibilidad del medio

La clasificación del proyecto de acuerdo con la sensibilidad ambiental servirá como guía para determinar en el caso en el que se requiera la implementación de una u otra iniciativa sostenible, cual podría optimizar e impactar de mejor manera en el medio natural. Esta clasificación está dada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para el subsector vial (Minambiente, 2019).

Tabla 6. Clasificación de un proyecto en función de la sostenibilidad del medio

MEDIO	VARIABLE	PARÁMETROS	NIVEL DE SENSIBILIDAD
Abiótico	Grado de degradación del suelo por erosión	Muy severa	Baja
		Severa	
		No suelo	
	Precipitación media anual	Moderada	Media
		Ligera	Alta
		Sin erosión	
	Zonas inundables	0 – 1500	Baja
		1500 – 3000	Media
		>3000	Alta
	Grado de amenaza-exposición	Ausencia de áreas inundables	Baja
		Presencia de áreas inundables	Alta
Biótico	Áreas de Especial Interés Ambiental	0-30	Baja
		30-65	Media
		65-100	Alta
		0-30	Baja
		30-65	Media
		65-100	Alta
		Presencia de Parques Nacionales Naturales (PNN), Reservas Naturales Nacionales, Área Natural Única, Santuario de Fauna, Santuario de Flora, Santuario de Fauna y Flora, Vía Parque Parques Nacionales Regionales (PNR), etc.	Áreas de exclusión
		Presencia de Reservas Forestales de Ley 2, Reservas Forestales Protectoras Nacionales, Reservas Forestales Protectoras Regionales, Distritos Nacionales de Manejo Integrado (DNMI), Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI), Áreas de Recreación, Reservas Naturales de la Sociedad Civil, Distritos de Conservación de Suelos, etc.	Alta
		Presencia de páramos, humedales, Zonas Aica, Zonas Ramsar, Reservas de la biósfera no incluidas en otras categorías de conservación, manglares, etc.	Media
		Sin presencia de áreas protegidas o de importancia ecológica	Baja

MEDIO	VARIABLE	PARÁMETROS	NIVEL DE SENSIBILIDAD
Biótico	Tipo de cobertura	Áreas abiertas sin vegetación, cultivos, Canales Cuerpo de agua artificial, Mosaico de cultivos y pastos, castos, territorio artificializado, etc.	Baja
		Mosaico con espacios naturales, plantación forestal, vegetación secundaria, zonas arenosas naturales, etc.	Media
		Afloramientos rocosos, arbustal, bosque abierto, bosque de galería y ripario, bosque denso, bosque fragmentado, herbazal, lago, manglar, páramo, playas, ríos, Turberas, Vegetación acuática, zonas de glaciares y nieves, zonas pantanosas, etc.	Alta
	Desarrollo de actividades agropecuarias	Permitido	Baja
		No permitido	Alta
Socioeconómica	Comunidades étnicas	Presencia de comunidades indígenas	Alta
		Sin presencia de comunidades indígenas	Baja
	Zonas de reserva campesina	Presencia de reservas campesinas tituladas	Alta
		Sin presencia de reservas campesinas	Baja
	Títulos colectivos de comunidades negras	Presencia de territorios con título colectivo	Alta
		Sin presencia de territorios con título colectivo	Baja
	Potencial arqueológico	Presencia de material arqueológico perteneciente a cualquier tipo de contexto que pueda delimitarse espacialmente y corresponda a cualquier tipo de evidencia de actividades humanas del pasado prehispánico o histórico.	Alta
		Poca o nula presencia de material arqueológico, en geomorfología que dificulta la instalación de asentamientos humanos, como pendientes menores a 15°, áreas intervenidas por actividades humanas recientes como agricultura y ganadería	Media
		Nula presencia de material arqueológico, geomorfología que impide la instalación de asentamientos humanos, áreas altamente intervenidas por actividades humanas recientes como vías, edificios, casas, entre otros, áreas altamente intervenidas por sucesos naturales como avalanchas o inundaciones	Baja

Fuente: actualización de las Guías de Manejo Ambiental (INVÍAS 2021).

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

2.2.5 Complejidad del proyecto: tiempo de ejecución y modalidad de contratación

Con el fin de identificar si estos aspectos influyen sobre el desarrollo de la gestión ambiental y social de los proyectos se tiene en cuenta el tiempo de ejecución y la modalidad de contratación, clasificándolos de esta forma en dos tipos:

- Básico: contratos que son gestionados ambiental y socialmente por PAGA, con una duración hasta de un (1) año. Dentro de estos proyectos encontramos normalmente los proyectos de mantenimiento, rehabilitación y mejoramiento que cumplen con estas características.
- Extendido: contratos que son gestionados ambiental y socialmente, con una duración mayor a un (1) año y que involucran tramos extensos para el desarrollo de intervenciones tipo mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento, proyectos de atención de emergencias y/o operación.

2.2.6 Complejidad para proyectos PAGA

Teniendo en cuenta las variables anteriormente descritas, se conforma la complejidad para los proyectos PAGA que tiene las siguientes descripciones:

Tabla 7. Complejidad para proyectos PAGA modo vial

TIPO	COMPLEJIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Baja	Las actividades a ejecutar difieren de alguna(s) de las listadas en el capítulo 5 – “ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE”, subsección 1 – “A. MODO TERRESTRE-CARRETERO” del Decreto único reglamentario 1076-2015 (el que lo remplace o sustituya). Deben emitir una certificación en la que se justifique las razones por las que el proyecto no requiere de la elaboración del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental, PAGA, previo análisis y revisión de lo establecido en la normativa aplicable; deben aplicar las medidas de manejo señaladas en el volumen 8 de la presente Guía para proyectos de complejidad “baja”.
2	Media-Baja	Las actividades a ejecutar coinciden con alguna(s) de las listadas en el capítulo 5 – “ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE”, del Decreto único reglamentario 1076-2015 (el que lo remplace o sustituya). Sí requiere elaboración de un PAGA. La intervención se realiza únicamente sobre el corredor vial existente. No se genera afectación a la infraestructura de predios y/o servicios públicos aledaños. No procede la implementación de un programa de arqueología preventiva, de acuerdo con las disposiciones normativas vigentes. Todo proyecto deberá solicitar el pronunciamiento de la DANCP acerca de la procedencia y oportunidad de la consulta previa con comunidades étnicas, diligenciando el pleno de información requerida por la autoridad y atendiendo los preceptos de debida diligencia, afectación directa y territorio amplio contenidos en las sentencias de la corte constitucional citadas en las directivas presidenciales vigentes. Permite generar línea base con información secundaria, requiere de permisos a través de terceros debidamente avalados por la autoridad ambiental, exceptuando permisos de aprovechamiento forestal de árboles aislados que deben ser solicitados directamente por el contratista. No requiere aprovechamiento forestal en coberturas naturales y seminaturales o ecosistemas sensibles y estratégicos. No implica la instalación de campamentos.
3	Media-Alta	Requiere de intervención de áreas aledañas al corredor vial existente, generar línea base con información primaria y secundaria, y permisos tramitados por terceros o directamente por el contratista. No requiere muestreos para establecer la calidad del aire y/o del agua, ni aprovechamiento forestal en coberturas naturales y seminaturales o ecosistemas sensibles y estratégicos. Procede realizar consulta del alcance de actividades de protección del patrimonio arqueológico ante el ICANH. Todo proyecto deberá solicitar el pronunciamiento de la DANCP acerca de la procedencia y oportunidad de la consulta previa con comunidades étnicas, diligenciando el pleno de información requerida por la autoridad y atendiendo los preceptos de debida diligencia, afectación directa y territorio amplio contenidos en las sentencias de la corte constitucional citadas en las directivas presidenciales vigentes. Se produce afectación a la infraestructura de predios y/o servicios públicos aledaños. Puede requerir actividades de adquisición predial y gestión sociopredial y la implementación de campamentos. Aplica la implementación de acciones de los criterios de sostenibilidad de acuerdo con lo establecido por el INVIAS.
4	Alta	Las actividades a ejecutar coinciden con alguna(s) de las listadas en el capítulo 5 – “ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE”, del Decreto único reglamentario 1076-2015 (el que lo remplace o sustituya). Sí requiere elaboración de un PAGA, intervención de áreas aledañas al corredor vial existente, generar línea base con información primaria y secundaria, así como actualizar el mapa de sensibilidad ambiental y social a escala mínimo 1:25.000, permisos tramitados por terceros o directamente por el contratista, aprovechamiento forestal en coberturas naturales y seminaturales o ecosistemas sensibles y estratégicos, e instalación de campamentos. Procede realizar consulta del alcance de actividades de protección del patrimonio arqueológico ante el ICANH. Todo proyecto deberá solicitar el pronunciamiento de la DANCP acerca de la procedencia y oportunidad de la consulta previa con comunidades étnicas, diligenciando el pleno de información requerida por la autoridad y atendiendo los preceptos de debida diligencia, afectación directa y territorio amplio contenidos en las sentencias de la corte constitucional citadas en las directivas presidenciales vigentes. Se produce afectación a la infraestructura de predios y/o servicios públicos aledaños. Requiere actividades de adquisición predial y gestión sociopredial. Aplica la implementación de acciones de los criterios de sostenibilidad de acuerdo con lo establecido por el INVIAS.

Fuente: elaboración propia (2021).

Tabla 8. Complejidad para proyectos PAGA modos marítimo y fluvial

TIPO	COMPLEJIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Baja	Las actividades a ejecutar corresponden a las relacionadas en el presente volumen y difieren de alguna(s) de las listadas en el capítulo 5 – “ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE”, subsección 3 – “C. MODO ACUÁTICO-FLUVIAL Y MODO ACUÁTICO DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA”, del Decreto único reglamentario 1076-2015 (el que lo remplace o sustituya). La intervención se realiza sobre infraestructura existente y corresponde a acciones puntuales donde se prevé un mínimo impacto ambiental, los residuos (líquidos y sólidos) que pueden ser manejados mediante gestores autorizados en el área de desarrollo del proyecto (empresas). No requiere de materiales pétreos y la demanda de recursos necesarios, se realiza mediante el suministro de terceros que cuenten con autorizaciones vigentes.
2	Media-Baja	Deben emitir una certificación en la que se justifique las razones por las que el proyecto no requiere de la elaboración del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental PAGA, previo análisis y revisión de lo establecido en la normativa aplicable. No demanda el trámite de permisos ambientales. Deben aplicar las medidas de manejo señaladas en el volumen 8 de la presente Guía para proyectos de complejidad “baja”. Todo proyecto deberá solicitar el pronunciamiento de la DANCP acerca de la procedencia y oportunidad de la consulta previa con comunidades étnicas, diligenciando el pleno de información requerida por la autoridad y atendiendo los preceptos de debida diligencia, afectación directa y territorio amplio contenidos en las sentencias de la corte constitucional citadas en las directivas presidenciales vigentes.
3	Media-Alta	Las actividades a ejecutar corresponden a las relacionadas en el presente volumen y coinciden con alguna(s) de las listadas en el capítulo 5 – “ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE”, subsección 3 – “C. MODO ACUÁTICO-FLUVIAL Y MODO ACUÁTICO DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA”, del Decreto único reglamentario 1076-2015 (el que lo remplace o sustituya). Requiere PAGA. La intervención se realiza sobre infraestructura existente y/o áreas de ronda previamente intervenidas. No se requiere intervención de cuerpos de agua. No se generan afectaciones al paisaje de forma permanente. El suministro de material se realiza mediante terceros que cuenten con autorización por parte de las autoridades. No se genera ocupación de cauce, afectación biótica, excavaciones profundas ni afectación a la infraestructura de predios y/o servicios públicos aledaños. No procede la implementación de un programa de arqueología preventiva, de acuerdo con las disposiciones normativas vigentes. Todo proyecto deberá solicitar el pronunciamiento de la DANCP acerca de la procedencia y oportunidad de la consulta previa con comunidades étnicas, diligenciando el pleno de información requerida por la autoridad y atendiendo los preceptos de debida diligencia, afectación directa y territorio amplio contenidos en las sentencias de la corte constitucional citadas en las directivas presidenciales vigentes. Permite generar línea base con información secundaria.
4	Alta	Las actividades a ejecutar corresponden a las relacionadas en el presente volumen y coinciden con alguna(s) de las listadas en el capítulo 5 – “ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE”, subsección 3 – “C. MODO ACUÁTICO-FLUVIAL Y MODO ACUÁTICO DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA”, del Decreto único reglamentario 1076-2015 (el que lo remplace o sustituya). Requiere PAGA. La intervención se realiza sobre infraestructura existente y/o áreas litorales o ronda hídrica, requiere intervención temporal de cuerpos de agua y/o ocupaciones de cauce temporales y excavaciones profundas. El suministro de material se realiza mediante terceros que cuenten con autorización por parte de las autoridades. Requiere de intervención de áreas adicionales a las inicialmente intervenidas. Puede requerir la implementación de campamentos. Para el manejo de materiales de excavación o manejo de material maderable extraído del cauce requiere intervención de las áreas de ronda o zonas específicas para disposición de materiales. Requiere aprovechamiento forestal en coberturas naturales y seminaturales o ecosistemas sensibles y estratégicos. Todo proyecto deberá solicitar el pronunciamiento de la DANCP acerca de la procedencia y oportunidad de la consulta previa con comunidades étnicas, diligenciando el pleno de información requerida por la autoridad y atendiendo los preceptos de debida diligencia, afectación directa y territorio amplio contenidos en las sentencias de la corte constitucional citadas en las directivas presidenciales vigentes. Procede realizar consulta del alcance de actividades de protección del patrimonio arqueológico ante el ICANH. Requiere la implementación de las demás medidas de manejo social contempladas en la guía ambiental, según los impactos identificados. Requiere generar línea base con información primaria y secundaria, no requiere muestreos para establecer la calidad del aire y/o del agua, Aplica la implementación de acciones de los criterios de sostenibilidad de acuerdo con lo establecido por el INVIAS.

Fuente: elaboración propia (2021).

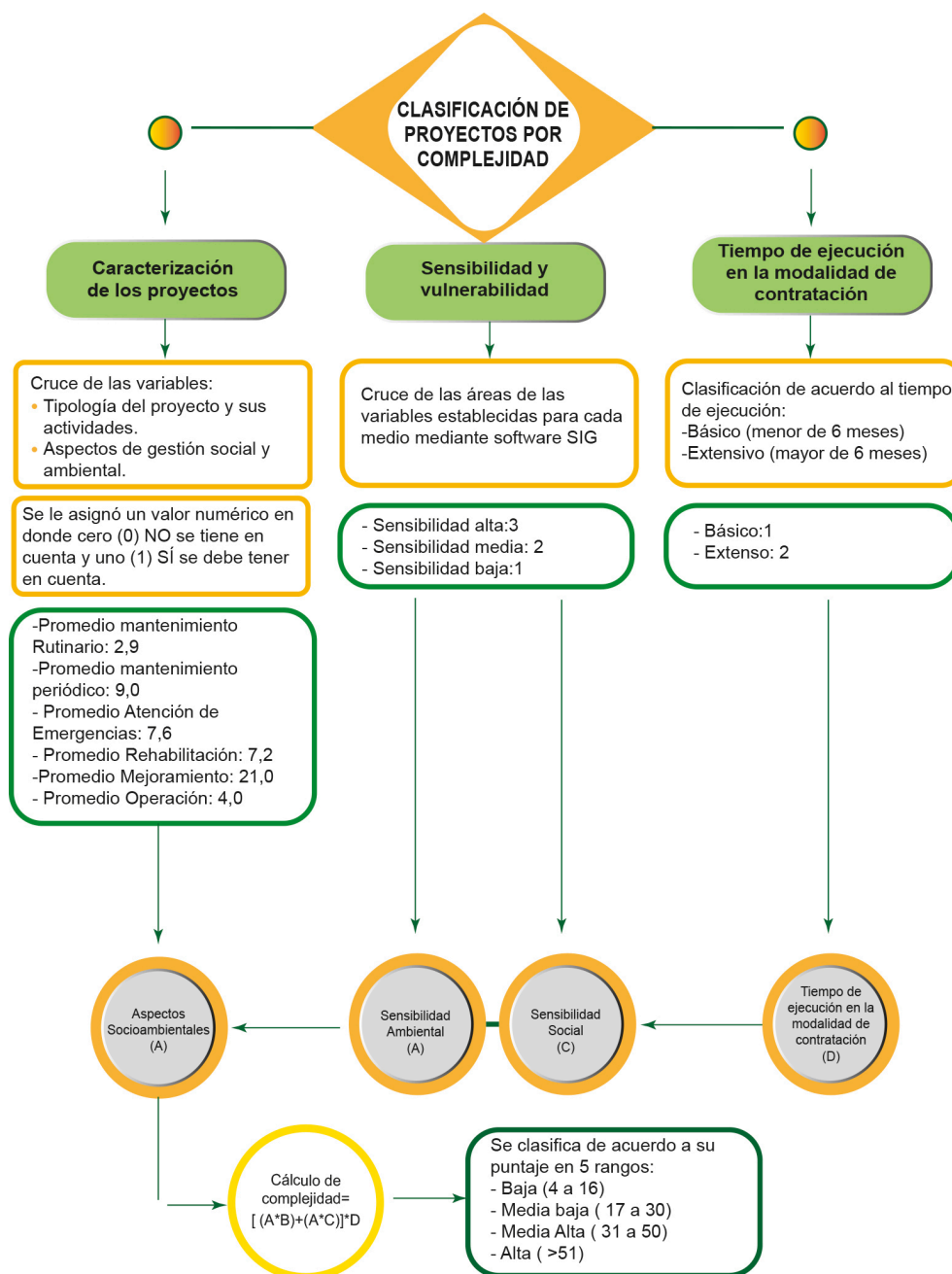
METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA





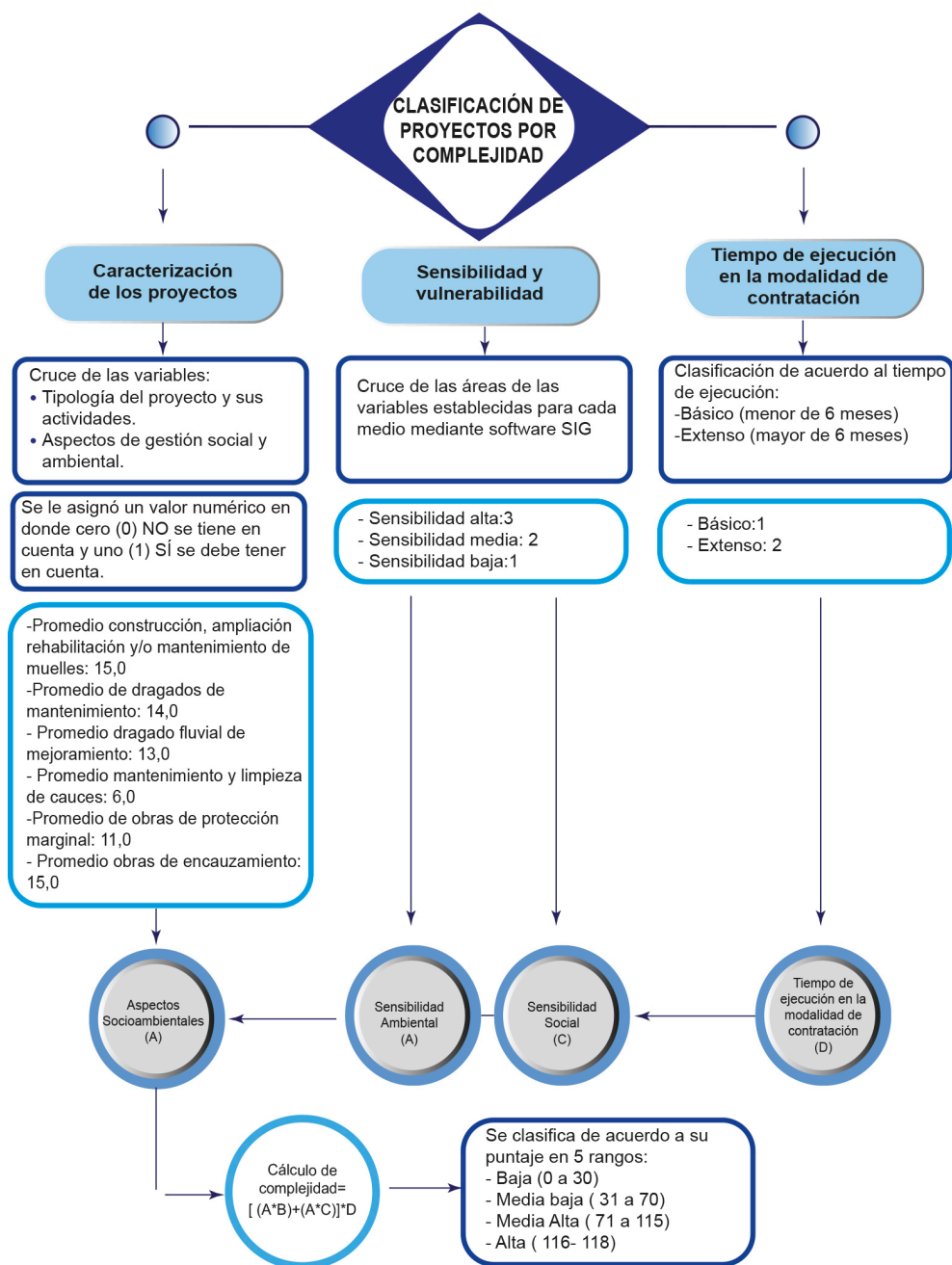
En conclusión, el proceso para obtener la clasificación de proyectos por complejidad se ve representado en el siguiente diagrama:

Figura 1. Síntesis de clasificación de proyectos modo vial



Fuente: elaboración propia (2021).

Figura 2. Síntesis de clasificación de proyectos modos marítimo y fluvial



Fuente: elaboración propia (2021).



2.3 Clasificación de proyectos licenciados

Son aquellos proyectos que requieren una licencia ambiental para su ejecución y están sujetos al Estudio de impacto ambiental, instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que se demande licencia ambiental de acuerdo con la ley y este reglamento. En el INVÍAS los proyectos sujetos al EIA son los proyectos nuevos y están formados por las siguientes etapas de diseño (fase I, fase II y fase III); para la fase de construcción o de obra ya deben de contar con la licencia ambiental otorgada por la ANLA, así como el EIA y los diferentes permisos ambientales.



2.4 Clasificación de las carreteras

Con base al documento Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVÍAS 2008, las carreteras se clasifican de la siguiente manera de acuerdo con su funcionalidad:

- **Primarias:** son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de este con los demás países. Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto. Las carreteras consideradas como Primarias deben funcionar pavimentadas.
- **Secundarias:** son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria. Las carreteras consideradas como Secundarias pueden funcionar pavimentadas o en afirmado.
- **Terciarias:** Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Las carreteras consideradas como Terciarias deben funcionar en afirmado. En caso de pavimentarse, deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías Secundarias.



2.5 Territorio en donde se emplazan los proyectos de acuerdo con el Ordenamiento Territorial

De acuerdo con la Ley 388 de 1997, Ley de Ordenamiento territorial en su Artículo 30. CLASES DE SUELO se establece que “Los planes de ordenamiento territorial clasificarán el territorio de los municipios y distritos en suelo urbano, rural y de expansión urbana. Al interior de estas clases podrán establecerse las categorías de suburbano y de protección.” A continuación, las tres clasificaciones del suelo de acuerdo con la ley de ordenamiento territorial:

2.5.1 Suelo urbano

El adjetivo urbano hace referencia a aquello perteneciente o relativo a la ciudad. Una ciudad es un área con una alta densidad de población y cuyos habitantes, por lo general, no se dedican a las actividades agrícolas. Las ciudades presentan características como el predominio de las viviendas verticales y colectivas (los edificios), el poco terreno destinado a los espacios verdes y la buena infraestructura en materia de transportes y comunicaciones. Es posible hablar de zona urbana para nombrar a aquella región que cuenta con más de 2.000 habitantes, en su mayoría dedicados al sector secundario (industrial) o terciario (servicios) de la economía. Ante el creciente desarrollo

urbano, la delimitación de una zona urbana contempla diferentes factores que varían de acuerdo con el país (Pérez Porto & Gardey, 2013).

De acuerdo con la Ley de Ordenamiento Territorial el suelo urbano tiene la siguiente connotación:

“El Artículo 31 de la Ley 388 de 1997 define el suelo urbano como aquellas áreas del territorio municipal destinadas a usos urbanos por el Plan de Ordenamiento Territorial, que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación según sea el caso. Podrán pertenecer a esta categoría aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación, que se definan como áreas de mejoramiento integral en los planes de ordenamiento territorial.

Las áreas que conforman el suelo urbano serán delimitadas por perímetros y podrán incluir los centros poblados de los corregimientos. En ningún caso, el perímetro urbano podrá ser mayor que el denominado perímetro de servicios públicos o sanitario.”

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

2.5.2 Suelo rural

Una región rural es aquella que se caracteriza por la inmensidad de espacios verdes que la componen y que por esta razón está destinada y es utilizada para la realización de actividades agropecuarias y agroindustriales, entre otras (Ucha, 2008).

Generalmente, las zonas rurales se encuentran ubicadas geográficamente a importante distancia respecto de las zonas urbanas, de las cuales, por supuesto, no solo difieren en cuanto a los espacios para el verde que proliferan en las primeras y escasean en las segundas, sino también en los usos y costumbres, la forma de vida y en la concepción del tiempo que ostentan los que habitan en un lugar y en el otro (Ucha, 2008).

De acuerdo con la Ley de Ordenamiento Territorial (ley 388 de 1997), el suelo rural tiene la siguiente connotación:

“Artículo 33. Suelo rural. Constituyen esta categoría los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análoga.”

2.5.3 Suelo de expansión urbana

El suelo de expansión urbana lo conforman las áreas que quieren destinarse en el futuro a usos urbanos, según la ejecución de planes de crecimiento del suelo urbano.

De acuerdo con la Ley de Ordenamiento Territorial, el suelo de expansión urbana tiene la siguiente connotación:

El artículo 32 de la Ley 388 de 1997 dispone que el suelo de expansión urbana esté constituido por la porción del territorio que se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del Plan de Ordenamiento Territorial según lo determinen los programas de ejecución.

La determinación de este suelo se ajustará a las previsiones de crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación con infraestructura para el sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas libres, parques y equipamiento colectivo de interés público o social.

Dentro de la categoría de suelo de expansión podrán incluirse áreas de desarrollo concertado,

a través de procesos que definan la conveniencia y las condiciones para su desarrollo mediante su adecuación y habilitación urbanística a cargo de sus propietarios, pero cuyo desarrollo estará condicionado a la adecuación previa de las áreas programadas”

Dentro de la metodología de sostenibilidad, esta característica del territorio debería tenerse en cuenta al momento de la selección de los criterios de sostenibilidad a implementar. Es en esta clasificación de suelo en donde las iniciativas relacionadas con el componente social tendrán mayor prioridad y su implementación una mayor puntuación como proyecto sostenible.

2.5.4 Suelo suburbano

De acuerdo con el artículo 34 (Ley 388 de 1997) “Constituyen esta categoría las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios, de conformidad con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y en la Ley 142 de 1994. Podrán formar parte de esta categoría los suelos correspondientes a los corredores urbanos interregionales”.

Los municipios y distritos deberán establecer las regulaciones complementarias tendientes a impedir el desarrollo de actividades y usos urbanos en estas áreas, sin que previamente se surta el proceso de incorporación al suelo urbano, para lo cual deberán contar con la infraestructura de espacio público, de infraestructura vial y redes de energía, acueducto y alcantarillado requerida para este tipo de suelo.

2.5.5 Suelo de protección

De acuerdo con el artículo 35 (Ley 388 de 1997) “Constituido por las zonas y áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las anteriores clases, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse”.



2.6

Zona de implementación de acuerdo con la cobertura de la tierra en la que se emplaza el proyecto

De acuerdo con La Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra – Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia, elaborado por (IDEAM, 2010), el territorio se clasifica según su cobertura en cinco grandes grupos, los cuales por su naturaleza vendrán a definir cuáles son las iniciativas con las que podrá aportarse en mayor medida a la sostenibilidad teniendo en cuenta la zona en donde esté emplazando el proyecto. La identificación de las coberturas a una escala de detalle (1:10.000 o mayor) en fases tempranas del proyecto podrá definir acciones más sostenibles e influir en la toma de decisión en las cuatro dimensiones de la sostenibilidad a analizar.

A continuación, se describen las zonas de cobertura de la tierra:

2.6.1 Territorios artificializados

Son aquellos que comprenden las áreas de las ciudades, las poblaciones y aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos. Los territorios artificializados se clasifican en las siguientes cuatro categorías:

- Zonas urbanizadas
- Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación
- Zonas de extracción minera y escombreras
- Zonas verdes artificializadas, no agrícolas

2.6.2 Territorios agrícolas

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas, en las cuales también pueden darse usos pecuarios además de los agrícolas. Las unidades se agrupan en las siguientes cuatro categorías:

- Cultivos transitorios
- Cultivos permanentes
- Pastos
- Áreas agrícolas heterogéneas

2.6.3 Bosques y áreas seminaturales

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación (tabla 4). Para la Leyenda de Coberturas de la Tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico como las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición. Las unidades se agrupan en las siguientes tres categorías:

- Bosques
- Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva
- Áreas abiertas, sin o con poca vegetación

2.6.4 Áreas húmedas

Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente (tabla 5). Las unidades se agrupan en las siguientes dos categorías:

- Áreas húmedas continentales
- Áreas húmedas costeras

2.6.5 Superficies de agua

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental como los mares (tabla 6). Se incluyen en esta clasificación los fondos asociados con los mares, cuya profundidad no supere los 12 metros. Las unidades se agrupan en las siguientes dos categorías:

- Aguas continentales
- Aguas marítimas

3. | Dimensiones de análisis de la sostenibilidad en los proyectos de infraestructura del INVÍAS

El presente capítulo contiene la descripción de las dimensiones que son vinculantes en los proyectos de infraestructura de transporte del INVÍAS, no solo porque les precede en su mayoría una carga normativa de variada índole que debe ser conocida y acatada, sino que, de su adecuada interrelación a lo largo del ciclo de vida de los proyectos, conlleva a contar con infraestructura que genera crecimiento económico, sólido y sostenible.

Teniendo en cuenta que el INVÍAS realiza una gestión rigurosa de los proyectos, en la cual se propende por el cumplimiento de la normatividad vigente en cualquiera de los aspectos que contienen las dimensiones, la evaluación de la sostenibilidad parte de este hecho y toma como nivel básico de la sostenibilidad la gestión que se realiza en las cinco grandes dimensiones de análisis: Ambiental, Social, Técnica, Económico Financiera y de Gobernanza.



3.1 | Ambiental

La dimensión ambiental evalúa las acciones que pueden desarrollarse en el ciclo de vida de los proyectos para garantizar el desarrollo de una infraestructura de transporte sostenible. La Política de Sostenibilidad del INVÍAS para la Infraestructura de Transporte, a través de sus ejes estratégicos, busca con esta dimensión que los proyectos implementen estrategias de sostenibilidad como la reducción de las emisiones de GEI, uso eficiente de los recursos naturales, fomento de prácticas constructivas y operativas amigables con los recursos naturales y el entorno, manejo y aprovechamiento de los residuos, implementación de medidas de adaptación a la variabilidad climática, uso de fuentes

de energías renovables, optimización del recurso hídrico y, por último, desarrollo de iniciativas institucionales en infraestructura verde vial que favorezcan la conectividad ecológica y del paisaje.

Los criterios de sostenibilidad reunidos en la dimensión ambiental se integran en los proyectos en torno a la optimización en el uso de los recursos naturales en la planificación y en los procesos constructivos y operativos amigables con los recursos naturales y el entorno. Esta visión sostenible es complementaria a los requisitos normativos exigidos para la aplicación de la jerarquía de mitigación de impactos, y además excede los requerimientos propios de la gestión ambiental con la aplicación de métodos o tecnologías innovadores y la articulación con políticas regionales que garanticen el mantenimiento de las coberturas naturales.

3.1.1 Normatividad

El soporte normativo de la dimensión ambiental se describe a continuación:

- Internacional:
 - Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en junio de 1992.
 - Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible, celebrada en Nueva York (Estados Unidos) en 2015, Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
 - Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2014, (COP 21).
 - Acuerdo de París (Francia).
- Normatividad Nacional:
 - Constitución Política, Ley 99 de 1993.
 - Jurisprudencia de la Corte Constitucional.
 - Decreto Único Reglamentario 1076 del año 2015 del MADS
 - La Ley 1844 de 2017 de Adopción del acuerdo de París Colombia.
 - Ley 1931 de 2018, “por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático”.
 - Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia – Conpes 3918 de 2018.
 - Política de Crecimiento Verde para el país – Conpes 3934 de 2018.
 - Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022.

3.1.2 Componentes ambientales

A continuación, se describen brevemente las directrices en cada uno de los componentes que conforman la dimensión ambiental en la metodología de la sostenibilidad del Instituto:

- **Agua.** El proyecto deberá contar con iniciativas indicadas, tales como conservación del recurso hídrico local, priorizando el traslado de agua en carrotanques sobre la captación de agua en los cuerpos hídricos naturales presentes en el área de influencia del proyecto, uso de nuevas tecnologías y sistemas de purificación del agua, y estrategias de mejores prácticas para el uso y manejo del recurso hídrico.
- **Biodiversidad.** El proyecto deberá implementar iniciativas para la conservación,

restauración y reforestación de áreas estratégicas y de importancia ecológica, que permitan la preservación de la biodiversidad de especies, así como iniciativas que fortalezcan el mantenimiento de los servicios ecosistémicos. Además de presentar propuestas para el desarrollo de infraestructura verde, recuperando corredores de conectividad ecológica para la fauna y flora y demás recursos naturales renovables.

- **Gestión del riesgo.** El proyecto deberá incluir iniciativas que aumenten la resiliencia y la adecuación a la gestión del riesgo en la infraestructura de transporte, para su monitoreo y seguimiento.
- **Ciclo de vida.** El proyecto deberá contar con iniciativas para el desarrollo del estudio del análisis de ciclo de vida en las actividades constructivas, en las cuales se evidencie el balance materia y energía que se genera en la fase de construcción y operación.

3.1.3 Criterios ambientales

Los criterios que componen esta dimensión son:

- **AM-1:** conservación de los cuerpos hídricos naturales a través de acciones que eviten la captación del recurso.
- **AM-2:** consideración de sistemas de tratamiento mecánico o biológico para mantener la calidad del agua en campamentos y obras.
- **AM-3:** devolución del recurso hídrico en iguales o mejores condiciones a las de la fuente final de disposición.
- **AM-4:** establecimiento de estrategias para el uso y manejo de las aguas pluviales, y el uso de recursos hídricos alternativos en el ciclo de vida del proyecto.
- **AM-5:** mejores prácticas constructivas que eviten la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas.
- **AM-6:** conservación del capital natural y áreas de alto valor ecológico a través de un trazado e infraestructura asociada sostenible, preservando a la biodiversidad de las áreas sensibles presentes en la zona de estudio.
- **AM-7:** el proyecto favorece a la conectividad ecológica y sus servicios ambientales a través de la conservación de las áreas naturales y seminaturales presentes en la zona de estudio.
- **AM-8:** estudios en conectividad para la creación de redes de ecosistemas con corredores ecológicos asociados a la infraestructura del proyecto.
- **AM-9:** las alternativas de compensación o inversión forzosa de no menos del 1% que promueve el proyecto están encaminadas a esquemas de pago por desempeño, acuerdos a la conservación, bancos de hábitat o pago por servicios ambientales, entre otros.

- **AM-10:** aumento en la temporalidad del seguimiento en la vida útil del proyecto-resiliencia y adecuada gestión del riesgo.
- **AM-11:** iniciativa de estudio de indicadores de ciclo de vida en la etapa de construcción y operación-balance de materia y energía.
- **AM-12:** control de emisiones generadas por fuentes móviles y fijas.
- **AM-13:** reduce la generación de residuos sólidos peligrosos y método de disposición final.
- **AM-14:** manejo y disposición de residuos orgánicos en obra.
- **AM-15:** control de las especies invasoras que colonizan el área de influencia.
- **AM-16:** desarrollo de medidas de manejo menores de flora y fauna con apoyo de la gobernanza local.
- **AM-17:** conservación y manejo de áreas de especial interés ambiental marinas y costeras.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA



3.2 | Social

La dimensión social busca evaluar todos los criterios que puedan llegar a impactar o beneficiar los diferentes actores del área de influencia de los proyectos de infraestructura de transporte, con el fin de contribuir a la mejora de su calidad de vida en las diferentes etapas de dichos proyectos (INVÍAS, 2021).

En esta dimensión se compila la información relacionada con los temas que son resorte y afectan a la sociedad en su conjunto, en especial, aquellos aspectos que determinan y caracterizan la calidad de vida de los habitantes en un territorio (SINCHI, s.f.).

La evaluación transversal en cualquier proyecto, obra o actividad es imprescindible para asegurar la efectividad de la misma, por lo tanto, el equipo de sostenibilidad e INVÍAS en el año 2021, definió la sostenibilidad social como la integración de las necesidades, metas y objetivos de las partes afectadas e interesadas en el diseño e implementación de los proyectos de infraestructura de transporte, con el fin de mejorar su calidad de vida y bienestar. El bienestar generado deberá aportar de manera equitativa y transparente mediante diferentes mecanismos de participación, promover la equidad de género, seguridad, diversidad, inclusión de poblaciones históricamente discriminadas y vulneradas y accesibilidad al tiempo que cumplen con los derechos humanos y laborales, teniendo en cuenta la preservación cultural de las comunidades.

La inclusión de estos criterios está guiada por distinta normatividad nacional e internacional, que permite generar proyectos de infraestructura de transporte encaminados a un desarrollo sostenible.

3.2.1 Normatividad

El soporte normativo de la dimensión social se describe a continuación:

- **Internacional:**
 - Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en junio de 1992.

- Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible, celebrada en Nueva York en 2015, Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2014, (COP 21), Acuerdo de París (Francia).
- Instrumento de Ratificación de la Convención sobre los Derechos de las personas con discapacidad, elaborado en Nueva York el 13 de diciembre de 2006.
- Boletín 2003 Naciones Unidas Explotación sexual y cero tolerancias.
- Convención Marco sobre el Cambio Climático. Decisión 36/CP.7 Mejoramiento de la participación de mujeres en la representación de las partes en los órganos establecidos en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto (2001, COP7).

● Nacional

- Conpes 3934 del 2018, Política de Crecimiento Verde.
- Ley estatutaria 1618 de 2013 “por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad”.
- Decreto 1660 de 2003 fija la normatividad general para garantizar gradualmente la accesibilidad a los modos de transporte y la movilización en ellos de la población en general y, en especial, de todas aquellas personas con discapacidad.
- La Política Pública Nacional de Equidad de Género para las Mujeres (Conpes 161 de 2013, Decreto 1930 de 2013).
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022
- 5 estrategias para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia – Conpes 3918 de 2018.
- Constitución Política, Ley 99 de 1993 y Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015
- Jurisprudencia de la Corte Constitucional
- La Ley 1844 de 2017 de Adopción del acuerdo de París Colombia.
- Ley 1185 de 2008 - Sistema Nacional de Patrimonio Cultural
- Ley 1675 de 2013- Patrimonio Cultural Sumergido.
- Lineamientos de Infraestructura Verde Vial para Colombia (2020)

3.2.2 Componentes sociales

Los elementos que componen esta dimensión son:

- **Gestión predial.** Permite realizar el acompañamiento psicosocial a las unidades sociales sujetas a procesos de adquisición predial como consecuencia de la ejecución de proyectos de infraestructura de transporte, por medio de estrategias y acciones de acompañamiento, asesoramiento, orientación y verificación social de las nuevas condiciones de vida, una vez se realiza la compra de su predio.
- **Preservación del patrimonio y sitios de interés.** Identifica antes del inicio de las actividades de obra sitios de interés y el patrimonio ambiental, urbano, arquitectónico, cultural,

arqueológico y paleontológico existente en el área de influencia del proyecto, mediante consultas a entidades competentes y otras partes interesadas; analiza la importancia del patrimonio y los sitios de interés identificados; evalúa los posibles riesgos e impactos generados por el proyecto y formula opciones para prevenirlos, minimizarlos o mitigarlos; analiza la viabilidad de realizar obras complementarias y ajustes a los diseños de obras para facilitar su acceso y disfrute; promueve la protección del patrimonio mediante estrategias educativas.

- **Desarrollo local.** Emplea mano de obra calificada y no calificada mayoritariamente del área de influencia del proyecto; realiza un proceso sostenido de consulta y concertación con la comunidad y organizaciones claves para la identificación y priorización de obras con participación comunitaria y proyectos productivos; implementa estrategias para garantizar la sostenibilidad de las obras y demás actividades del proyecto en el mediano y largo plazo; incorpora criterios de infraestructura y negocios verdes en proyectos productivos y obras.
- **Comunidades étnicas.** Con este componente se busca ponderar las actuaciones de los contratistas en relación con las comunidades indígenas, negras, afrocolombianas, raizales y Rom que cuentan con un régimen de protección especial de orden constitucional, teniendo en cuenta el principio de protección de la diversidad cultural. Para medir estas actuaciones, se desarrollan los preceptos emitidos por la Corte Constitucional y que son retomados por las directivas presidenciales vigentes a saber: la debida diligencia, afectación directa y territorio amplio.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

3.2.3 Criterios sociales

Los criterios que componen esta dimensión son:

- **SO-1:** gestión predial y acompañamiento social en la adquisición.
- **SO-2:** manejo y mejoramiento de infraestructura de predios y de servicio público.
- **SO-3:** garantía de derechos fundamentales de comunidades étnicas bajo el precepto de la debida diligencia en actores estatales y no estatales.
- **SO-4:** reconocimiento de las necesidades diferenciales de comunidades étnicas con afectación directa en el marco de un proyecto vial, marítimo y/o fluvial.
- **SO-5:** identificación y valoración integral de los bienes de interés cultural
- **SO-6:** protección al patrimonio arqueológico
- **SO-7:** desarrollo de competencias sostenibles
- **SO-8:** desarrollo de capacidades y destrezas locales
- **SO-9:** desarrollo de actividades y obras que promuevan las destrezas locales
- **SO-10:** consulta previa



3.3 | Técnica

En el desarrollo de la infraestructura de transporte se generan impactos en los medios biótico, abiótico y socioeconómico, en diferentes magnitudes y de acuerdo con el tipo de proyecto que se esté realizando (nuevo, mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento, atención de emergencias, etc.). La afectación a los cuerpos hídricos, la contaminación atmosférica y del suelo, la pérdida de la biodiversidad, el desplazamiento de comunidades, entre otros, son producidos por los diferentes procesos, uso de dispositivos y equipos, implementación de modelos, productos, insumos o materiales que son necesarios para el desarrollo de los proyectos. De acuerdo con lo anterior, el INVÍAS cuenta con una serie de documentos rectores a manera de manuales, especificaciones y guías, que son la base de evaluación para identificar el nivel de implementación de la sostenibilidad en los aspectos civiles o de constructibilidad de los proyectos, desde la misma fase de concepción y planificación de nuevos proyectos hasta las acciones posteriores de mantenimiento y conservación en general.

Como requisitos mínimos para el cumplimiento de los alcances de un determinado proyecto, están las Especificaciones y Normas Técnicas Generales para Carreteras, las Normas de Ensayo de Materiales y las Normas y Manuales de Diseño Geométrico, Estructural y de Pavimentos, el Manual de Túneles, etc., los cuales enmarcan los procedimientos, parámetros, la selección objetiva de criterios, la calidad y, en general, todas las definiciones de tipo técnico en las diferentes etapas del contrato que permitan y describan cómo debe hacer el contratista para cumplir con el alcance del proyecto de acuerdo con los lineamientos que requiere la entidad.

Lo anterior, sin perjuicio de cumplir con todos los documentos que hagan parte integral del pliego de condiciones o de términos de referencia que un determinado contrato de consultoría o de construcción pueda contener según potestad de INVÍAS, contemplando en ello la ejecutoria de instrumentos normativos ambientales como el Diagnóstico Ambiental de Alternativas, el Estudio de Impacto Ambiental y/o el Programa de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental.

3.3.1 Documentos que hacen parte del pliego de condiciones

El soporte normativo de la dimensión técnica se describe a continuación:

- **Construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento**

Las obligaciones para las actividades de construcción y mantenimiento se enmarcan en las siguientes especificaciones y normas técnicas generales:

- Especificaciones generales de construcción de carreteras adoptadas mediante Resolución No. 001376 del 26 de mayo de 2014 del Ministerio de Transporte. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.
- Normas de ensayo de materiales para carreteras, adoptadas mediante Resolución No. 001375 del 26 de mayo de 2014 del Ministerio de Transporte. Además de los documentos que las actualicen, modifiquen o aumenten.
- Diseño, construcción y mantenimiento de pavimentos de concreto. Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC. 2004.
- Manual de reciclaje de pavimentos con cemento. Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC. 2002. Manual para la Inspección de Pavimentos Rígidos. Ministerio de Transporte – INVÍAS. 2006.

- **Diseño y construcción estructural para puentes y viaductos vehiculares**

Las obligaciones para las actividades de diseño y construcción de puentes se enmarcan en las siguientes especificaciones y normas técnicas generales:

- Norma colombiana de diseño de puentes – lrf –ccp14, adoptada mediante resolución No. 0000180 del 26 de enero de 2015 del Ministerio de Transporte.
- Norma sismorresistente nsr-10, contenida en el Decreto 926 de 2010 de marzo de 2010, por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismorresistentes nsr-10.

● Señalización

- Manual de señalización – dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia, adoptado mediante resolución No. 001050 de 5 de mayo de 2004 del Ministerio de Transporte.
- Norma técnica colombiana – NTC 4739 láminas retro reflectivas para control de tránsito.
- Capítulo 7 –señalización y seguridad- de las especificaciones generales de construcción de carreteras adoptadas mediante resolución No. 003288 del 15 de agosto de 2007 del Ministerio de Transporte.

La señalización horizontal y vertical retro reflectiva, deberá elaborarse con tecnología prismática tipo VII o de características superiores.

● Otra normatividad y actos aplicables

Además de los requisitos anteriores, el contratista en desarrollo de las etapas de diseño, construcción, operación y mantenimiento deberá cumplir entre otras con las disposiciones de las normas y actos administrativos que se enuncian a continuación:

- Ley 80 de 1993, por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.
- Ley 1150 de 2007, por la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos.
- Ley 146 de 1963, por la cual se ordena a la Nación, Departamentos y Ferrocarriles Nacionales, la construcción de unas obras y se reglamenta la futura construcción de carreteras y líneas férreas.
- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la Gestión y Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones y sus Decretos reglamentarios.
- Ley 105 de 1993, por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte y sus normas reglamentarias.
- Ley 361 de 1997, por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones.
- Ley 590 de 2000, por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas.
- Decreto 1082 de 2015, por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector Administrativo de Planeación Nacional.
- Decreto 392 de 2018, por el cual se reglamentan los numerales 1 y 8 del artículo 13 de la Ley 1618 de 2013, sobre incentivos en procesos de contratación en favor de personas con discapacidad.
- Ley 1474 de 2011, por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública, artículo 73.

- Ley 1882 de 2018, por la cual se adicionan, modifican y dictan disposiciones orientadas a fortalecer la contratación pública en Colombia y la ley de infraestructura.
- Decreto - Ley 0019 de 2012, por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública.
- Ley 418 de 1997, Ley 548 de 1999, Ley 782 de 2002 y Decreto 128 de 2003, reglamentario de la Ley 418 de 1997, por las cuales se consagran instrumentos para la búsqueda de la convivencia, la eficacia de la justicia y en materia de reincorporación a la sociedad civil.
- Ley 685 de 2001, por el cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones y sus normas reglamentarias.
- Ley 716 de 2001, por la cual se expiden normas para el saneamiento de la información contable en el sector público y se dictan otras disposiciones en materia tributaria.
- Ley 734 de 2002, por la cual se expide el Código Disciplinario Único.
- Ley 769 de 2002. Código Nacional de Tránsito y sus Normas reglamentarias.
- Ley 789 de 2002, por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del Código Sustantivo del Trabajo.
- Ley 816 de 2003, por medio de la cual se apoya la Industria Nacional a través de la Contratación Pública.
- Ley 828 de 2003, por la cual se expiden normas para el control de la evasión del Sistema de Seguridad Social.
- Ley 842 de 2003, por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones.
- Ley 850 de 2003, por la cual se reglamentan las veedurías ciudadanas.
- Ley 905 de 2004, por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo del micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1075 de 1954 – Artículo Sexto, por el cual se dictan algunas disposiciones relacionadas con el ramo de ferrocarriles.
- Resolución No. 007001 del 18 de noviembre de 1997, emanada de la Dirección General del Instituto, por medio de la cual se establecen los porcentajes mínimos y su vigencia en las garantías de los contratos que celebre el Instituto.
- Resolución No. 001101 del 3 de abril de 2003, emanada de la Dirección General del Instituto, por la cual se adopta el Manual de Gerencias Técnicas Comunitarias como norma para el desarrollo de las veedurías técnicas ejercidas en los proyectos a cargo del INVÍAS.
- Resolución No. 005282 del 18 de diciembre de 2003, emanada del Instituto Nacional de Vías, por la cual se adopta el Manual de Interventoría en el INVÍAS.
- Resolución No. 00063 de 2003, por la cual se fija el procedimiento para el trámite y otorgamiento de permisos para la ocupación temporal mediante la construcción de accesos, de tuberías, redes de servicios públicos, canalizaciones, obras destinadas a la seguridad vial, traslado de postes, cruce de redes eléctricas de alta, media o baja tensión, en la infraestructura vial nacional de carreteras concesionadas.
- Resolución No. 03662 del 13 de agosto de 2007, emanada del INVÍAS, por medio de la cual se establecen las sanciones y se señalan las causales y cuantías para hacer efectiva la Cláusula de Multas en los contratos celebrados por el INVÍAS.
- Resolución No. 004344 del 5 de octubre de 2004, emanada de la Dirección General del Instituto, por la cual se reglamenta la competencia, el procedimiento, se fijan los requisitos y se adoptan documentos modelo para la liquidación de los contratos celebrados por el INVÍAS, y se delega una facultad.

- Resolución No. 3376 del 28 de julio de 2010, emanada de la Dirección General del Instituto, por medio de la cual se establecen las funciones de los supervisores de proyectos, de contratos de obra y consultoría.
- Resolución No. 03157 del 26 de julio de 2004, emanada de la Dirección General del Instituto, por medio de la cual se establecen los criterios para la elaboración e implementación de planes de gestión socio-predial con miras a compensar los impactos sociales generados en la adquisición de áreas requeridas para la ejecución de proyectos a cargo del INVÍAS.
- Resolución No. 003624 del 21 de septiembre de 2011, emanada del Ministerio de Transporte, por la cual, a partir de su vigencia, deberán instalarse con carácter obligatorio las vallas informativas de acuerdo con la cantidad y la información requerida en la resolución.
- Resolución No. 000950 del 15 de marzo de 2006, por la cual se dicta una medida tendiente a mejorar la seguridad vial del país, reglamentando la zona de carretera utilizable.
- Decreto Ley 2811 de 1974, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y sus reglamentarios.
- Ley 70 de 1993, por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política.
- Decreto 1320 de 1998, por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades.
- Resolución No. 003000 del 5 de junio de 1998, emanada de la Dirección General del Instituto, por medio de la cual se adopta la política ambiental del INVÍAS.
- Guía Ambiental para Proyectos Viales del INVÍAS.

3.3.2 Componentes técnicos

A continuación, se describen los componentes que conforman la dimensión técnica de la metodología de la sostenibilidad del INVÍAS:

- **Emplazamiento.** El proyecto dará prioridad a la utilización de áreas con transformación antrópica previa (coberturas de la tierra niveles 1 y 2) que hacen referencia a las zonas urbanas y rurales con una afectación antropogénica para generar el emplazamiento, es decir, las áreas que están tituladas para el desarrollo de sus actividades productivas, extractivas o de servicios.
- **Innovación.** El proyecto deberá contar con iniciativas de diseños y trazados (ecodiseños) sostenibles desde su concepción, así como la generación de investigación, desarrollo e investigación que permitan incorporar nuevas tecnologías para el desarrollo sostenible del proyecto:
 - **Ecodiseño:** conocido también como diseño ecológico o diseño para el medio ambiente, se define como «la integración de aspectos ambientales en el diseño y desarrollo del producto con el objetivo de reducir los impactos ambientales adversos a lo largo del ciclo de vida de un producto». El ecodiseño no pretende, por lo tanto, modificar el proceso de diseño industrial de los productos y/o servicios, sino complementarlo introduciendo el medio ambiente como otro factor a tener en cuenta, a la hora de la toma de decisiones durante el proceso de desarrollo de los productos (ISO 14006, 2011).
 - **Tecnologías ambientalmente sostenibles:** aquellas que emplean menos energía para realizar los procesos, no agotan los recursos naturales tanto en su creación, puesta en marcha o utilización. Las tecnologías sostenibles también se conocen como tecnologías limpias, las cuales permiten la reducción de emisiones y/o descargas de un contaminante,

la reducción del consumo de energía eléctrica y/o agua, sin provocar incremento de otros contaminantes (Vilches et al., 2014).

- **Materiales:** deben desarrollarse estrategias para la adquisición e incorporación de materiales de la región en donde se desarrolla el proyecto, así como el uso de materiales de bajo impacto y la reutilización de materiales garantizando su efectividad. En proyectos marítimos y fluviales, promueve alternativas de utilización de materiales provenientes de los dragados. Los materiales de bajo impacto o materiales sostenibles son aquellos que duran más que los convencionales, necesitan un escaso mantenimiento, que puedan reutilizarse, reciclarse o recuperarse. Además, sus procesos de extracción y elaboración son de bajo impacto para el territorio y fomentan el desarrollo de las comunidades y reducen su contaminación al medio natural (Construmática, s.f.). Dentro de los requisitos para considerar un material sostenible son: larga duración, que puedan ajustarse a un determinado modelo, precio accesible y valorizables, que produzcan una contaminación mínima o cero, que consuman poca energía en su ciclo de vida, que tengan un valor cultural y que provengan de fuentes abundantes y renovables, que su composición tenga un porcentaje de material reciclado, además de que no contengan algún material peligroso como el CFC, entre otras características (Construmática, s.f.).
- **Accesibilidad y seguridad.** Analiza las repercusiones de la obra en el entorno de las poblaciones. Durante la obra provee señalización y otras guías para que los usuarios se pueden orientar y trasladar de un lugar a otro; genera iniciativas para la protección de los alrededores y elementos expuestos en la obra (humedales, sitios culturales, zonas verdes, etc.); diseña planes de ruta de acceso y salida para usuarios de la zona del área de influencia; implementa medidas de seguridad en los cruces peatonales y en zonas de tránsito de ciclistas; instala barreras físicas entre las aceras y el tránsito vehicular; ubica los espacios de paso temporal del público de tal manera que tenga la mayor visibilidad nocturna.
- **Gestión del riesgo.** El proyecto deberá contar con iniciativas que aumenten la resiliencia y la adecuación a la gestión del riesgo en la infraestructura de transporte para su monitoreo y seguimiento.
- **Energía.** El proyecto cuenta con iniciativas de reducción de energía y, por consiguiente, reducciones de emisiones directas e indirectas del proyecto, de igual forma, hace uso de energías alternativas, equipos y maquinaria que incorporen las mismas para su funcionamiento.
- **Corredores verdes.** El proyecto debe buscar estrategias para implementar espacios verdes al diseño como separadores verdes y redes o corredores arborizados que permitan la conectividad de los parches de vegetación utilizados como corredores biológicos para fauna y flora. De igual forma, debe priorizarse la incorporación de biotecnología en procesos de conservación de suelos asociados al proyecto. La infraestructura verde hace referencia a la red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, que presta una extensa gama de servicios ecosistémicos, incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos. La infraestructura verde consiste en la utilización de vegetación, suelos y procesos naturales para funciones como gestión del agua lluvia y creación de ambientes más saludables, entre otros (Comisión Europea, 2013).
- **Vías verdes.** El proyecto cuenta con iniciativas que permiten la adecuación de tramos de vía férrea en desuso en el área de influencia del proyecto, con el fin de incentivar la movilidad activa en las comunidades locales y reducir el consumo de combustibles fósiles de los medios de transporte convencionales, generando así un impacto positivo en el medio ambiente.

3.3.3 Criterios técnicos

Los criterios que componen esta dimensión son:

- **TE-1:** diseño de trazados e infraestructura asociada sostenible a través la generación de impacto positivo en el uso actual del suelo asociado al proyecto.
- **TE-2:** generación e implementación de investigación, desarrollo e innovación.
- **TE-3:** implementación de medidas de seguridad vial, mediante el uso de tecnologías para monitoreo y seguimiento.
- **TE-4:** uso de materiales reciclados en la parte operativa y administrativa del proyecto
- **TE-5:** uso de materiales de la región.
- **TE-6:** uso de materiales de bajo impacto garantizando su efectividad.
- **TE-7:** uso pavimento de larga vida o pavimento de larga duración, PLD.
- **TE-8:** alternativas de reutilización y/o disposición sostenible de residuos provenientes de Zodmes.
- **TE-9:** movilidad activa.
- **TE-10:** planificación y diseño de infraestructura vial resiliente.
- **TE-11:** acciones preventivas encaminadas a la conservación de suelos y recuperación de taludes.
- **TE-12:** mitigación del ruido en construcción.
- **TE-13:** diseña estrategias y actividades que reduzcan la energía neta incorporada en los procesos de construcción y operación.
- **TE-14:** reduce los requerimientos energéticos de la maquinaria y equipos utilizados en la construcción y operación del proyecto.
- **TE-15:** diseña e implementa un sistema de supervisión y gestión para reducción del consumo energético.
- **TE-16:** uso de fuentes de energías renovables.
- **TE-17:** incorporación de vehículos sostenibles para la reducción de emisiones.
- **TE-18:** optimiza el traslado de los materiales de excavación.
- **TE-19:** implementación de espacios verdes asociados al proyecto que contribuyan a mejoras paisajísticas y del microclima.
- **TE-20:** diseños e implementación de infraestructura verde relacionada con estudios en conectividad para la creación de redes de ecosistemas con corredores ecológicos asociados al proyecto.
- **TE-21:** utilización de las vías férreas como alternativas de uso (vías verdes).

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA







3.4 | Económica y financiera

La dimensión económica y financiera es un punto de partida para determinar el desempeño de una organización y su desarrollo económico en armonía con la dimensión social y ambiental. Lo cual se contempla en el objetivo 8 de los ODS, en el que se busca un crecimiento económico inclusivo y sostenido que impulse el progreso, cree empleos y mejore los estándares de vida.

Está claro que la actividad económica produce un impacto directo sobre el medio ambiente que puede cambiarlo irremediablemente y sacrificar la viabilidad de las generaciones futuras, lo que ha obligado a que las decisiones económicas se tomen con mayor responsabilidad, para intentar evitar en lo posible, el incremento en el deterioro causado al medio ambiente (Vargas Sánchez, 2001).

En el marco de la ejecución de proyectos de infraestructura, la dimensión económica y financiera contempla todas esas características relacionadas con la viabilidad económica, en la que se evalúa el presupuesto general para el proyecto, la asistencia financiera de acciones que contemplen la mitigación del cambio climático y los valores económicos y ambientales que se generarán en la ejecución de los proyectos del INVÍAS; con especial énfasis en garantizar una política ambiental misional con visión de sostenibilidad integral que irradia todas las acciones que emprende la organización, alcanzando la viabilidad desde la óptica de la Evaluación ambiental Estratégica de las políticas del INVÍAS como organización.

Bajo esta dimensión, se deben considerar los beneficios del proyecto, para lo cual se deben realizar complejos criterios de evaluación que permitan seleccionar las oportunidades de inversión más rentables y convenientes (Gómez Cano et al., 2018).

El INVÍAS formula y estructura sus proyectos de inversión, de acuerdo con los parámetros establecidos en un conjunto de metodologías, formatos y herramientas generadas por el Departamento Nacional de Planeación. En este sentido, los proyectos mantienen la estructura de actividades generales y fases (perfil, prefactibilidad y factibilidad) de la etapa de preinversión del ciclo de proyectos; teniendo en cuenta lo anterior, esta dimensión aborda la sostenibilidad financiera y económica desde la rigurosidad con la que se formulan y ejecutan los proyectos de acuerdo con los parámetros generados por entidades como el DNP hasta determinar la sostenibilidad del proyecto en la etapa de ejecución y mantenimiento según lo establecido en los lineamientos sobre cierre financiero de los proyectos de inversión pública (DNP, 2015a)

Dentro de lo financiero, esta dimensión contempla un análisis relacionado con el riesgo climático en donde se emplazan los proyectos, así como la posibilidad de obtener financiamiento de fuentes que apoyen la sostenibilidad de los proyectos. De igual forma, en esta dimensión se adelantan los análisis de los beneficios ambientales y sociales, que se derivan de la implementación de iniciativas sostenibles, manteniendo una relación beneficio-costos positiva, a partir de las externalidades que generan bienestar en pro del desarrollo de la sociedad, no incluidas en la mayoría de los casos en el análisis de los proyectos; a este respecto, las Guías sectoriales de proyectos del DNP (2015b) incluidas en el Manual metodológico general, para la identificación, preparación y evaluación de proyectos, con especial atención en la “Guía No 5. De proyectos de construcción, mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial” y la “Guía No 7. Modelo HDM para proyectos de construcción y mejoramiento de carreteras” (DNP, 2015b) contienen los aspectos a considerar.

Para delimitar criterios económicos y financieros que ayuden a tener una recuperación económica sostenible, equitativa y resiliente se requiere que se incluyan acciones para hacer frente al cambio climático, y que a la vez contribuyan a lograr otros objetivos prioritarios, como el crecimiento económico, la reducción de la pobreza y la generación de empleo (Delgado et al., 2021, p. 106). En este sentido, deben tenerse en cuenta los avances tecnológicos que han abierto nuevas oportunidades para la infraestructura sostenible, en especial por la reducción de los costos de

las tecnologías bajas en emisiones de carbono, como es el caso de las energías renovables, por lo que se debe aumentar la inversión en infraestructura sostenible como parte de los paquetes de recuperación verde para atender el impacto económico de la pandemia (Delgado et al., 2021, p. 25).

Además del marco normativo al que se refiere el seguimiento financiero y económico de los proyectos, el seguimiento a acciones encaminadas en el desarrollo sostenible, contempla la siguiente normatividad nacional y acuerdos internacionales en los que el eje principal es la sostenibilidad (normatividad vigente y sus decretos reglamentarios).

3.4.1 Normatividad

El soporte normativo de la dimensión económico-financiera se describe a continuación:

- Internacional:
 - Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en junio de 1992.
 - Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible, celebrada en Nueva York en 2015, -Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
 - Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2014, (COP 21)
 - Acuerdo de París (Francia).
- Nacional:
 - Constitución Política, Ley 99 de 1993 y Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015.
 - Jurisprudencia de la Corte Constitucional
 - La Ley 1844 de 2017 de Adopción del acuerdo de París Colombia
 - Ley 1931 de 2018, por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático
 - 5 estrategias para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia – Conpes 3918 de 2018.
 - Política de Crecimiento Verde para el país – Conpes 3934 de 2018
 - Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022
- Actos legislativos

El marco normativo para este tema está constituido por los siguientes actos legislativos, entre otros:

- **Ley 2056 de 2020, por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías.**
- Decreto 2141 de 1999, por el cual se modifica la estructura de la Comisión Nacional de Regalías.
- Resolución 0252 de 2012, por la cual se establece la metodología para la formulación de los proyectos de inversión susceptibles de financiamiento con cargo a los recursos del Sistema General de Regalías.
- Resolución 1450 de 2013, por la cual se adopta la metodología para la formulación y evaluación previa de proyectos de inversión susceptibles de ser financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación y de los Presupuestos Territoriales.

- Resolución 1669 de 2017, por medio de la cual se adopta los Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de Licencia Ambiental o Instrumento Equivalente y se adoptan otras determinaciones.
- **Ley 1962 de 2019, por la cual se dictan normas orgánicas para el fortalecimiento de la región administrativa de planificación, se establecen las condiciones para su conversión en región entidad territorial y se dictan otras disposiciones, en desarrollo de los artículos 306 y 307 de la C.P.**
- Decreto 870 del 2017, por el cual se establece el pago por servicios ambientales y otros incentivos a la conservación.
- Resolución 1051 de 2017, por la cual se reglamentan los Bancos de Hábitat consagrados en el Título 9, Parte 2, Libro 2, capítulo 3 del Decreto 1076 de 2015, y se adoptan otras disposiciones.
- Resolución 1669 de 2017, por medio de la cual se adoptan los Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de Licencia Ambiental o Instrumento Equivalente y se adoptan otras determinaciones.
- **Ley 80 de 1993, por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.**
- **Ley 361 de 1997, por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas en situación de discapacidad y se dictan otras disposiciones.**
- **Ley 1150 de 2007, por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos.**
- ISO 20400 del 2017 Guía para las Compras sostenibles
- Conpes 3934 de 2018 de Política de Crecimiento Verde

3.4.2 Componentes económicos y financieros

Los elementos y/o criterios que componen esta dimensión son:

- **Financiero.** Este componente contiene dos criterios enfocados al desempeño financiero, que hacen referencia a una adecuada estructuración del proyecto en donde tenga en cuenta temas financieros desde su concepción. La estructuración financiera debe construirse contemplando diferentes bases de datos, estudios de mercado y estimaciones de tasas de descuento financieras, buscando evaluar la autenticidad, rigurosidad y robustez de la información base. De igual forma, el proyecto debe considerar la estimación costo – beneficio, mediante parámetros de operación, inversión y financiación basado en indicadores como el Margen bruto, ratios de rotación, la Rentabilidad del patrimonio ROE, entre otros. El proyecto también debe hacer una evaluación financiera de rentabilidad y liquidez basados en los indicadores del Valor presente neto - VPN, la tasa interna de retorno - TIR y la relación B/C.

Dentro de estos últimos análisis, es importante realizar una adecuada medición del riesgo en donde se tengan en cuenta riesgos asociados al mercado a la liquidez, riesgos de contraparte, el periodo de Repago o *Payback*, entre otros.

Teniendo en cuenta que el análisis financiero es el estudio e interpretación de la información contable de un proyecto, con el fin de diagnosticar su situación actual y proyectar su desenvolvimiento futuro (Roldán, 2017), el proyecto deberá considerar dentro de su análisis financiero los riesgos sujetos a eventos relacionados con el cambio climático que se proyecten en el ciclo de vida de la infraestructura. Estos riesgos derivados del cambio climático deben analizarse a través de dos canales principales. El primero son los riesgos físicos derivados del daño a la propiedad, la infraestructura y las tierras; y el segundo es el riesgo de transición, que surge de los cambios en la política climática, la tecnología y el ánimo de los consumidores y los mercados durante la adaptación a una economía baja en emisiones de carbono (Gillingham, 2019).

Acorde los compromisos firmados por el país en materia de adaptación y mitigación del cambio climático, entendiéndose como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el afianzamiento de la resiliencia al cambio climático, respectivamente, la nación tienen una meta al 2030 de reducir el 51% de las emisiones proyectadas a 2030 con respecto al escenario de referencia, así como la reducción del 40% de emisiones de carbono negro respecto al nivel 2014, conforme se menciona en la actualización de la NDC de Colombia (Minambiente, 2020b), aprobada en el marco de la Novena Sesión de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático, del 10 de Diciembre de 2020. Así mismo, es importante pensar que la meta anunciada para el 2020 del país fue del 50%; en este sentido, el país cuenta con una estrategia Nacional de Financiamiento Climático que abarca diferentes líneas, plan de acción y agentes implementadores. De acuerdo con lo anterior los proyectos deben adecuarse a las necesidades actuales en temas de mitigación y adaptación al cambio climático, y a la búsqueda de financiamiento según el aporte que puedan hacer los proyectos de infraestructura vial al cumplimiento de las metas mundiales y compromisos internacionales referentes a la sostenibilidad ambiental.

- **Económico.** Este componente contiene dos criterios enfocados a implementar, por un lado, una relación beneficio costo, que involucre los beneficios sociales y ambientales generados por la implementación de los criterios de la presente metodología que mide la sostenibilidad; por otro lado, el concepto de compras públicas sostenibles. Teniendo en cuenta que la Comisión Nacional de Regalías – CNR – tiene entre sus funciones “señalar de manera general los parámetros y criterios para la evaluación social, económica y ambiental de los proyectos que pretendan ser financiados o cofinanciados con recursos del Fondo Nacional de Regalías” y “establecer sistemas de control de ejecución de los proyectos y de evaluación de gestión y resultados sobre los proyectos regionales, departamentales y municipales que se financian con recursos provenientes del Fondo Nacional de Regalías, de las regalías y compensaciones” (DNP, 2013), resulta útil la identificación de beneficios tanto sociales como ambientales desde la formulación del proyecto que son financiados con recursos de la nación. Si bien en los beneficios sociales se contemplan desde la formulación del proyecto, estos muchas veces dejan de lado externalidades positivas que tendría el proyecto. De igual forma, si los proyectos se conciben desde la sostenibilidad, los beneficios deberán incluirse desde la formulación del mismo con el fin de contemplar un adecuado aporte del proyecto al entorno.

Es importante destacar que la evaluación económica y social de proyectos estriba, esencialmente, en la posibilidad de discernir con claridad cuáles han sido los efectos de la inversión pública sobre las comunidades beneficiadas a partir de la financiación del proyecto. Esta evaluación considerará los beneficios generados y consecuentemente los gastos de inversión, operación y mantenimiento que sean necesarios para que los proyectos presten los servicios supuestos y esperados. (DNP, 2013).

La medición del valor económico de los servicios ecosistémicos se aborda con la medición de los beneficios directos y/o indirectos de los diferentes usos, o la medición de los cambios

en la calidad ambiental en los flujos naturales de estos recursos (impactos positivos o negativos producto de las actividades económicas humanas) (ANLA, 2017). Normalmente, los beneficios ambientales se contemplan en los estudios de impacto ambiental (fase III), sin embargo, es importante que puedan hacer parte de la relación beneficio costo del proyecto desde la formulación del mismo, mediante el cálculo de los beneficios generados por el proyecto al medio en el que se desarrolle. Si bien el proyecto genera impactos ambientales con su implementación, de concebirse con criterios de sostenibilidad desde su origen, podría estar evitando impactos que comúnmente se dan en los proyectos de infraestructura (daños evitados) y que, de acuerdo a un análisis detallado de la situación, son proyectos que pasan de ser nominados proyectos marrón a proyectos verdes (Gillingham, 2019).

3.4.3 Criterios económico - financieros

Los criterios que componen esta dimensión son:

- **EC-F-1:** análisis financiero sujeto al cambio climático
- **EC-F-2:** asistencia financiera recibida por parte del gobierno y/o entes internacionales
- **EC-F-3:** valor económico-socioambiental en el ciclo de vida del proyecto
- **EC-F-4:** adquisiciones de bienes y servicios sostenibles y/o prácticas de compras verdes



3.5 | Gobernanza

Esta dimensión contempla criterios para que el desarrollo y las operaciones de la infraestructura se lleven a cabo de acuerdo con las mejores prácticas de gestión, así mismo, permite abordar de manera integrada y sostenible la infraestructura y los flujos de servicios que se prestan sobre la misma, para garantizar el progreso y el bienestar y calidad de vida de sus usuarios finales, actuales y futuros (CEPAL, 2013), teniendo en cuenta una visión integrada, una visión integrada en la que se tome en cuenta el contexto amplio en el que se realizó el proyecto (una visión sistemática), y se consideren aspectos de largo plazo, como los efectos secundarios y las externalidades, a lo largo del ciclo del proyecto (Bhattacharya et al., 2019, p. 18).

Por lo tanto, se incluye esta dimensión de gobernanza que se enfoca en la gestión del proyecto, estableciendo criterios transversales que proporcionan herramientas para garantizar el estado de derecho, la transparencia y la estabilidad en el tiempo, que conforman un marco institucional claro que incentiva a la obtención de la sostenibilidad.

Esta gobernanza, además debe contemplar todas las áreas urbanas, suburbanas o centros poblados que están dentro del área de influencia del proyecto, ya que además de su identificación y debido proceso de concertación e información del proyecto, debe garantizarse la accesibilidad y seguridad de las poblaciones humanas que se encuentran allí.

3.5.1 Normatividad

El soporte normativo de la dimensión de gobernanza se describe a continuación:

- **Internacional**

- Convención Interamericana contra la Corrupción de 1996.
- Convención para Combatir el Cohecho de Servidores Públicos Extranjeros en Transacciones Comerciales Internacionales de la Organización Para el Desarrollo Económico, OCDE, adoptada el 21 de noviembre de 1997. Colombia es parte de la OCDE y adhirió a esta Convención desde 2013.
- Manual de la OCDE sobre Integridad Pública.
- VIII Cumbre de las Américas, realizada en Lima, Perú los días 13 y 14 de abril de 2018.
- Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030, objetivo 16 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

● Nacional

- Constitución Política, artículos 123 y 209.
- Jurisprudencia de la Corte Constitucional (Sentencia C 449 de 1992 citada en Sentencia C 088 de 2000, Sentencia C 713 de 2009).
- Ley 80 de 1993, por la cual se expide el Estatuto General de Contratación.
- Ley 134 de 1994, por la cual se dictan normas sobre Mecanismos de Participación Ciudadana.
- Ley 472 de 1998.
- Ley 734 de 2002 “Código único disciplinario”.
- Ley 850 de 2003, por medio de la cual se reglamentan las veedurías ciudadanas.
- Ley 1474 de 2011 “Estatuto Anticorrupción”.
- Ley 1712 de 2014, por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1757 de 2015, Estatuto de participación ciudadana, por la cual se dictan disposiciones en materia de promoción y protección del derecho a la participación democrática.
- Ley 1778 de 2016, por la cual se dictan normas sobre la responsabilidad de las personas jurídicas por actos de corrupción transnacional y se dictan otras disposiciones en materia de lucha contra la corrupción.
- Ley 1882 de 2018
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022

● Actos legislativos reglamentación

El marco normativo para este tema está constituido por los siguientes actos legislativos, entre otros:

- Decreto 4170 de 2011, por el cual se crea la Agencia Nacional de Contratación Pública –Colombia Compra Eficiente–, se determinan sus objetivos y estructura.
- Decreto 1510 de 2013, por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública.
- Decreto 103 de 2015, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1712 del 2014 y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 124 de 2016, por el cual se sustituye el Título 4 de la Parte 1 del Libro 2 del Derecho 1081 de 2015, relativo al “Plan Anticorrupción y de Atención al Ciudadano.
- Decreto 1674 de 2016 “Decreto de Personas políticamente expuestas”
- Decreto 1686 de 2017, por medio del cual se modifica el Decreto 1081 de 2015 - Decreto Reglamentario Único del Sector de la Presidencia de la República, en lo que hace referencia a las Comisiones Regionales de Moralización.

- Decreto 92 de 2017, por el cual se reglamenta la contratación con entidades sin ánimo de lucro a la que hace referencia el inciso segundo del artículo 355 de la Constitución Política.

3.5.2 Componentes de gobernanza

- **Participación e inclusión social.** Este componente identifica en su concepción más amplia las partes o actores interesados trascendiendo a lo institucional en sus sectores o escenarios determinantes a nivel de toma de decisiones; empodera y genera un llamado o convocatoria amplia y suficiente enmarcando en tiempo, modo y lugar las actividades del plan de gestión social; utiliza variadas metodologías, herramientas y escenarios de participación; logra con un criterio de equidad y representatividad un adecuado y significativo nivel de asistencia en actividades, acciones y/o manejos estratégicos de los proyectos; implementa mecanismos para hacer seguimiento al cumplimiento de los compromisos pactados con las comunidades e incorpora sus aportes en cualquiera de las fases del ciclo de proyecto según sean las circunstancias.
- **Accesibilidad y conectividad.** En lo concerniente propiamente a su implementación, este factor hace parte del grupo de los componentes sociales ya referidos; no obstante, desde una perspectiva más amplia, se asocia a la interacción con actores privados y públicos que confluyen en su concepción, con efectos directos y altamente incidentes en la integración territorial, en la prestación e intercambio de bienes y servicios, y en el bienestar de las comunidades y grupos poblacionales donde tiene influencia los proyectos de infraestructura de transporte.
- **Compromiso y liderazgo.** El ejecutor, delegado o interesado en el proyecto (supervisor consultor, constructor, interventor) cuenta con certificaciones de gestión ambiental y/o responsabilidad social o sellos verdes; incorpora valores socio ambientales en su plataforma estratégica; presenta informes anuales de sostenibilidad; contempla procesos empresariales concretos para manejar problemas, impactos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad del proyecto; contiene un sistema de alcance suficiente y un conjunto adecuado de mecanismos y procesos empresariales para administrar el proyecto y cumplir con los objetivos y metas de sostenibilidad (procedimientos, diagramas de flujo, listas de cotejo y medidas de control documentadas).

3.5.3 Criterios de gobernanza

Los criterios que componen esta dimensión son:

- **GO-1:** inclusión social durante todo el ciclo de vida del proyecto.
- **GO-2:** participación e información.
- **GO-3:** promoción y medidas de mejora en los niveles de accesibilidad y conectividad de las comunidades y grupos poblacionales.
- **GO-4:** promoción de la colaboración y el trabajo en equipo.
- **GO-5:** responsabilidad social.
- **GO-6:** adquisición de certificaciones y sellos verdes en la parte operativa y administrativa del proyecto.

4. Descripción y método de evaluación por criterios

Para la evaluación de la sostenibilidad en los proyectos de infraestructura del Instituto se plantean 55 criterios como una guía de iniciativas para implementar y desarrollar por los diferentes tipos de proyectos, en cualquier etapa que se encuentren. Estos criterios de evaluación se agrupan en cinco grandes dimensiones según su principal objetivo (en muchos casos, un criterio incidirá directamente en más de una dimensión). Las dimensiones Ambiental, Social, Técnica, Económica – Financiera y de Gobernanza recogen estos criterios, que se desarrollan en fichas descriptivas, las cuales abordan, dentro de los ítems más importantes, una meta de implementación de la iniciativa, indicadores que determinan su cumplimiento y unos niveles de cumplimiento de acuerdo con la intensidad o compromiso con la iniciativa que sea implementada (directamente proporcional al beneficio que esta iniciativa genere en el medio).

Se encuentra el planteamiento de dos tipos de criterios. El primero corresponde a iniciativas que buscan la disminución de un impacto a través de la implementación de acciones, sobre todo, en las primeras etapas de planeación y diseño de los proyectos. Estos criterios siempre intentarán la búsqueda de un impacto 0 con medidas que mitiguen o eviten la afectación. El otro tipo de planteamiento ocurre cuando la iniciativa no obedece a la mitigación o corrección de un impacto negativo y desde la primera parte de su implementación está generando un beneficio en el medio, es decir, un impacto positivo (en estos criterios el nivel excepcional no se plantea, se deja a disposición del ejecutor del proyecto en donde se desarrolle la iniciativa, el cual tendrá que demostrar que ha superado el nivel excelente). A continuación, se describen los componentes de la ficha que se desarrolla para cada criterio de evaluación de la sostenibilidad en los proyectos del INVÍAS. La ficha es el instrumento con el cual se guiará la implementación y la posterior evaluación de cada uno de los criterios de la metodología que se estipularon para las dimensiones ambiental, social, técnica, económica y financiera y gobernanza.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA





Figura 3. Ficha guía para implementación de los criterios de sostenibilidad

86 Código de la dimensión - Nombre del criterio Ambiental 

FASE DE PROYECTO

FASE I (Prefactibilidad)	FASE II (Factibilidad)	FASE III (Diseños definitivos)	Construcción	Operación / Mantenimiento

3 **TIPO DE PROYECTO**

PAGA	EIA

5 **ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

Urbana	
Rural	X
Sub-rural	X

4 **COMPONENTE**

Agua	
Biodiversidad	
Gestión del riesgo	
Ciclo de vida	

6 **NIVEL DE CUMPLIMIENTO**

BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
--------	-------	-----------	-----------	-------------

7 **DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO**

8 **MARCO NORMATIVO** (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

9 **METAS O REQUISITOS**

10 **INDICADORES**

11 **VERIFICACIÓN**

Tipo de monitoreo

Periodicidad

Fuente: INVÍAS (2021).

Teniendo en cuenta la enumeración de cada una de las secciones de la ficha se enuncian a continuación:

1. Número de la dimensión y criterio -Título
2. Fase de proyecto
3. Dimensión
4. Tipo de proyecto
5. Zona de implementación del proyecto (%)
6. Niveles de cumplimiento

7. Descripción del criterio
8. Marco normativo
9. Metas o requisitos
10. Indicadores
11. Verificación (tipo y periodicidad)

● **Sección 1. Número de la dimensión criterio - Título**

En la presente sección de la ficha se encontrará el número de las dimensiones descritas en el documento que componen la sostenibilidad en el marco de los proyectos del Instituto. Seguido por un punto se encontrará el número correspondiente al criterio, de acuerdo con la numeración general del criterio dentro de la tabla de cada dimensión.

Las dimensiones o componentes que conforman esta metodología de evaluación de la sostenibilidad son:

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

Tabla 9. Visualización sección 1- Dimensiones

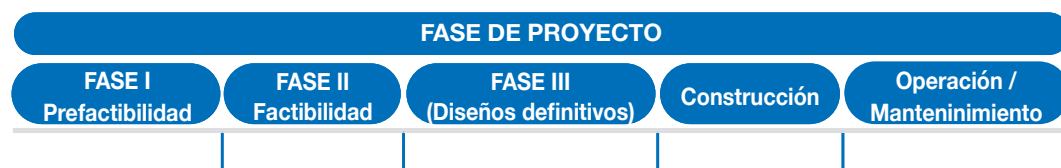
AMBIENTAL		Se identificará por el número uno (1), el color azul y el ícono de un árbol.
SOCIAL		Se identificará por el número dos (2), el color amarillo quemado y el ícono de una persona.
TÉCNICA		Se identificará por el número tres (3), el color naranja y el ícono de un ingeniero.
ECONÓMICA FINANCIERA		Se identificará por el número cuatro (4), el color gris y el ícono de un gráfico estadístico.
GOBERNANZA		Se identificará por el número cinco (5), el color morado y el ícono de sostenibilidad.

Fuente: INVÍAS (2021).

● Sección 2. Fase del proyecto

En esta sección se identifican las fases que tienen los proyectos de infraestructura de transporte. Cada criterio según su momento de implementación tendrá resaltada la etapa en la cual se enfocará la ejecución de la iniciativa sostenible. A continuación, se describen las características específicas de cada una de las fases:

Tabla 10. Visualización de la sección fases del proyecto



Fuente: INVÍAS (2021).

- Fase I. Prefactibilidad: es la fase en la cual debe realizarse el prediseño aproximado del proyecto, presentar alternativas y realizar la evaluación económica preliminar recurriendo a costos obtenidos en proyectos con condiciones similares, utilizando modelos de simulación debidamente aprobados por las entidades solicitantes (Ley 1682 de 2013).
- Fase II. Factibilidad: en esta fase se identifican las redes, infraestructuras y activos existentes, las comunidades étnicas y el patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico que puedan impactar el proyecto, así como títulos mineros en procesos de adjudicación, otorgados, existentes y en explotación. Desarrollados los estudios de factibilidad del proyecto, podrá la entidad pública o el responsable del diseño si ya fue adjudicado el proyecto, continuar con la elaboración de los diseños definitivos. Finalizada esta fase de factibilidad, la entidad pública o el contratista, si ya fue adjudicado el proyecto de infraestructura de transporte, adelantará el estudio de impacto ambiental, el cual será sometido a aprobación de la autoridad ambiental quien otorgará la licencia respectiva (Ley 1682 de 2013).
- Fase III. Diseños: es la fase en la cual deben elaborarse los diseños detallados tanto geométricos como de todas las estructuras y obras que se requieran, de tal forma, que un constructor pueda materializar el proyecto. El objetivo de esta fase es materializar en campo el proyecto definitivo y diseñar todos sus componentes, de tal manera, que pueda darse inicio a su construcción (Ley 1682 de 2013).
- Construcción: en esta fase se materializan los diseños por medio de una serie de instalaciones y estructuras de ingeniería a través de las cuales se garantiza la prestación de servicio de infraestructura de transporte vial.
- Operación y mantenimiento: esta fase de operación de las vías incluye los servicios de mantenimiento de la infraestructura de transporte, lo cual corresponde al conjunto de actividades que se realizan para conservar en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituye una vía y, de esta manera, garantizar que el transporte sea cómodo, seguro y económico.

Nota: estas definiciones se amplían en el capítulo II Proyectos y etapas del documento de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de Infraestructura de Transporte del INVÍAS.

● Sección 3: Componente

La sección tres hace referencia al componente que es la subdivisión de la dimensión, es decir, a los aspectos en los que se enfocan los criterios teniendo en cuenta el medio en donde se desarrollará la iniciativa. De acuerdo con cada dimensión de la metodología para la evaluación de la sostenibilidad en los proyectos de infraestructura de transporte del INVÍAS se conforman los siguientes componentes, cada uno con un ícono que identifica su naturaleza:

● Componentes ambientales:

Tabla 11. Identificación de componentes ambientales

Agua	Biodiversidad	Gestión del riesgo	Ciclo de vida
			

Fuente: elaboración propia (2021).

● Componentes sociales:

Tabla 12. Identificación de componentes sociales

Desarrollo local	Presentación histórica arqueológica y cultural	Manejo de la infraestructura de predios y de servicio público	Comunidades étnicas
			

Fuente: elaboración propia (2021).

● Componentes técnicos:

Tabla 13. Identificación de componentes técnicos

Emplazamiento	Innovación	Materiales	Accesibilidad y conectividad
			
Gestión del riesgo	Energía	Corredores verdes	Vías verdes
			

Fuente: elaboración propia (2021).

- **Componentes económico financieros:**

Tabla 14. Identificación de componentes financieros

Económico	Financiero
	

Fuente: elaboración propia (2021).

- **Componentes de gobernanza:**

Tabla 15. Identificación de componentes de gobernanza

Participación e inclusión social	Accesibilidad y seguridad	Compromiso y liderazgo
		

Fuente: elaboración propia (2021).

- **Sección 4: Tipo de proyecto**

Esta sección hace revisión a la complejidad de las actividades al tipo de proyecto que se desarrollan en el mismo, sea Licenciado (EIA) o No Licenciado (PAGA) y se describen a continuación:

- **Licenciado (EIA):** son aquellos proyectos que requieren una licencia ambiental para su ejecución y están sujetos al Estudio de impacto ambiental, instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental; se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental de acuerdo con la ley y este reglamento. En el INVÍAS los proyectos sujetos al EIA son los proyectos nuevos y están formados por las siguientes etapas de diseño (fase I, fase II y fase III); para la fase de construcción o de obra ya deben de contar con la licencia ambiental otorgada por la ANLA, así como el EIA y los diferentes permisos ambientales requeridos.
- **No licenciado (PAGA):** son aquellos proyectos que no requieren una licencia ambiental para su ejecución y están sujetos a la guía de manejo ambiental, es decir, son aquellos proyectos de mejoramiento, rehabilitación, pavimentación u operación de vías; la rehabilitación de puentes y obras de drenaje, recuperación de sitios críticos, remoción de derrumbes y obras para atención de emergencias; se ejecutarán desarrollando el PAGA (Plan de Adaptación de la Guía Ambiental), adaptado a las particularidades de cada contrato, en cuanto a su alcance, duración, área de ejecución, características de su entorno social y ambiental, necesidades de intervención de recursos naturales que requieran permisos, licencias o concesiones (INVÍAS, 2011a, b).

Tabla 16. Visualización sección 4-Tipo de proyecto

TIPO DE PROYECTO (COMPLEJIDAD DE LAS ACTIVIDADES)	
PAGA	EIA
x	x

Fuente: elaboración propia (2021).

● Sección 5: Zona de implementación del proyecto

La zona de implementación del proyecto hace referencia al área en donde la iniciativa podría desarrollarse. En algunos casos, los criterios, de acuerdo con su naturaleza, podrán ponerse en marcha indistintamente del sitio donde se ubique el proyecto. Esta zona de implementación está en concordancia con la zonificación de uso del suelo que se encuentre en el Ordenamiento Territorial de la zona donde está ubicado el proyecto (suelo rural, suelo urbano o suelo suburbana).

Tabla 17. Visualización sección 5 - Zona de implementación del proyecto

Zona de implementación del proyecto	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

Fuente: elaboración propia (2021).

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

● Sección 6: Niveles de cumplimiento

El nivel de cumplimiento está relacionado con un escalamiento en la implementación de la sostenibilidad de acuerdo con el alcance que se tenga de la meta planteada en cada criterio. El nivel de cumplimiento está orientado a calificar y rankear el desempeño de cada criterio. Los niveles de cumplimiento se describen a continuación:

- Nivel Básico: en este nivel se mide el criterio de acuerdo con el cumplimiento de la obligatoriedad que exija la normatividad vigente en cuanto al tema tratado.
- Niveles Bueno, Muy bueno y Excelente: en estos niveles se observa el aumento en la exigencia solicitada en la implementación de la iniciativa según el dimensionamiento específico de cada criterio. Es una escala que va de menos a más, posterior al cumplimiento de la obligatoriedad exigida por la norma y puede tomarse en términos relativos o absolutos, dependiendo de cómo se abordaron los indicadores para cada tema en particular. En el caso de que la iniciativa obedezca a la minimización de algún impacto, el nivel excelente corresponderá a tener un impacto cero (0) o neutro. Por otro lado, si el criterio obedece a una iniciativa que desde el comienzo de su implementación generará un impacto positivo, el nivel de cumplimiento irá subiendo hasta alcanzar un nivel máximo denominado excelente.
- Excepcional: en este nivel se consideran las iniciativas que una vez alcanzado un impacto neutro con su implementación (con la medida se logra evitar el impacto), generan un impacto positivo o un beneficio en el medio evaluado. Estas iniciativas o alternativas generalmente trascienden el beneficio puntual, trasladando los impactos positivos a toda el área de influencia del proyecto y su innovación logran contribuir al desarrollo del mismo.

Tabla 18. Visualización sección 6- Nivel de cumplimiento

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL

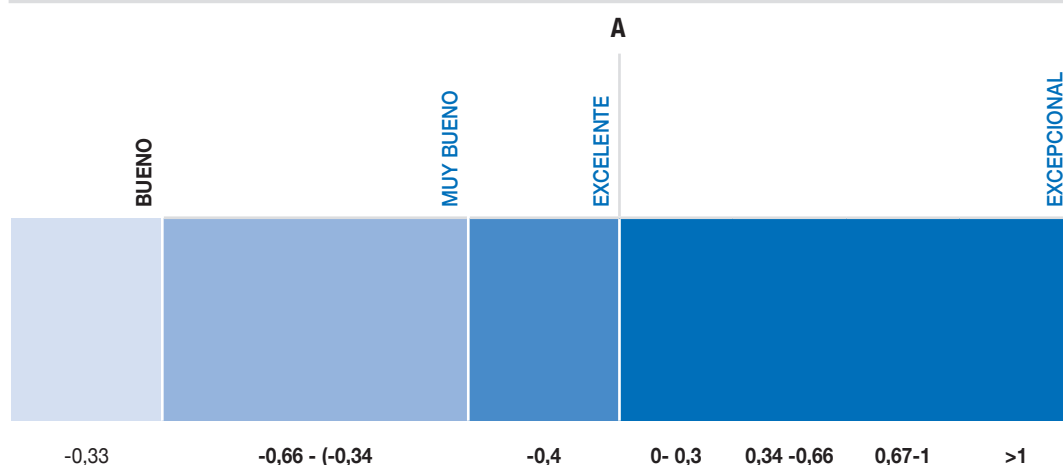
Fuente: elaboración propia (2021).

En el caso en el que los criterios ya generan un impacto positivo desde su implementación (desde los niveles de cumplimiento más bajos), el ejecutor deberá demostrar que la iniciativa pudo alcanzar un nivel superior al excelente, en donde se presenta un impacto positivo extraordinario, es decir, un impacto positivo poco común dentro de los proyectos de infraestructura de transporte.

La siguiente figura muestra de forma gráfica los principios de avance en los niveles de cumplimiento de acuerdo al tipo de criterio:

- Tipo A: este tipo de criterio corresponde a iniciativas que buscan la disminución de un impacto a través de la implementación de acciones, sobre todo, en las primeras etapas de planeación y diseño de los proyectos. Estos criterios siempre intentarán la búsqueda de un impacto 0 con medidas que mitiguen o eviten la afectación.

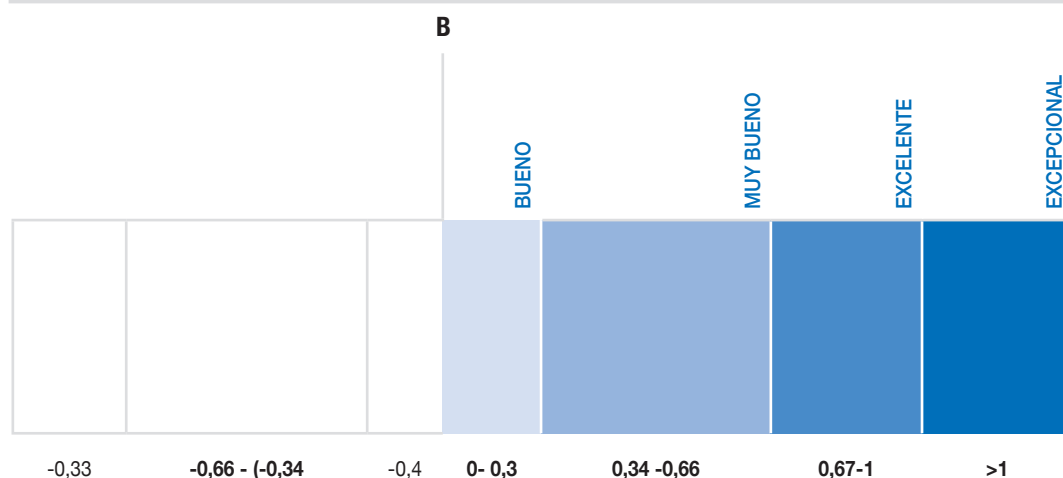
Figura 4. Niveles de cumplimiento criterios tipo A



Fuente: INVÍAS (2021).

- Tipo B: El otro tipo de planteamiento ocurre cuando la iniciativa no obedece a la mitigación o corrección de un impacto negativo y desde la primera parte de su implementación está generando un beneficio en el medio, es decir, un impacto positivo (en estos criterios el nivel excepcional no se plantea, se deja a disposición del ejecutor del proyecto en donde se desarrolle la iniciativa, el cual tendrá que demostrar que ha superado el nivel excelente).

Figura 5. Niveles de cumplimiento criterios tipo B



Fuente: INVÍAS (2021).

● **Sección 7: Descripción del proyecto**

Esta sección describe la iniciativa que busca implementarse. Presenta definiciones de los aspectos más relevantes sobre el tema y de acuerdo con la literatura, normatividad y documentos técnicos del ámbito a desarrollar, plantea mecanismos de aplicación de los criterios que se evaluarán.

● **Sección 8: Marco normativo**

Esta sección hace referencia al marco normativo de desarrollo de la implementación de la iniciativa, que comprende un conjunto de leyes, normas y reglamentos vigentes, aplicables y que permiten justificar cada una de las iniciativas que se consagran en los criterios a evaluar.

● **Sección 9: Metas o requisitos**

La meta de cada criterio hace referencia al nivel máximo u objetivo a alcanzar con la implementación de la iniciativa. Esta meta se cuantifica de acuerdo con los indicadores que se hayan planteado para la evaluación de cada criterio.

● **Sección 10: Indicadores**

Los indicadores son los instrumentos de medición de cada criterio y mediante los cuales se deberá evaluar la meta propuesta. El dimensionamiento de los mismos, así como la proporción de la meta alcanzada nos ubicará en el nivel de cumplimiento descrito en la sección 6. Los indicadores propuestos están definidos de forma precisa y describen clara y exactamente lo que se está midiendo, es decir, se caracterizan por ser específicos, cuantificables, realistas o alcanzables, relevantes, oportunos, legítimos y certificables (si el proyecto propusiera un indicador de evaluación adicional a los que están planteados en las fichas para cada criterio, deberá cumplir con las anteriores características).

● **Sección 11: Verificación (periodicidad)**

Para la verificación del cumplimiento de los indicadores se identifican dos características de los soportes que permitan corroborar la implementación:

- **Tipo:** deben identificarse los documentos propios que justifican cada criterio, así como las características que estos deben tener para su validación. Ejemplo: documentos técnicos, mapas, imágenes, etc.
- **Periodicidad:** corresponde a la frecuencia con la que se entregan los documentos requeridos en el ítem de verificación anterior, de acuerdo con el lapso que se estime para que su vigencia no se pierda.

Según lo anterior, las fichas de los criterios establecidos con los elementos relevantes en su definición y evaluación se presentan a continuación:



Criterios ambientales

ID	DIMENSIÓN	COMPONENTE	NOMBRE DEL CRITERIO DE EVALUACIÓN
1	Ambiental	Agua	AM-1. Conservación de los cuerpos hídricos naturales a través de acciones que eviten la captación del recurso.
2	Ambiental	Agua	AM-2. Consideración de sistemas de tratamiento mecánico o biológico para mantener la calidad del agua en campamentos y obra.
3	Ambiental	Agua	AM-3. Devolución del recurso hídrico en iguales o mejores condiciones a las de la fuente final de disposición.
4	Ambiental	Agua	AM-4. Establece estrategias para el uso y manejo de las aguas pluviales y el uso de recursos hídricos alternativos en el ciclo de vida del proyecto.
5	Ambiental	Agua	AM-5. Mejores prácticas constructivas que eviten la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas.
6	Ambiental	Biodiversidad	AM-6. Conservación del capital natural y áreas de alto valor ecológico a través de un trazado e infraestructura asociada sostenible, preservando a la biodiversidad de las áreas sensibles presentes en la zona de estudio.
7	Ambiental	Biodiversidad	AM-7. El proyecto favorece a la conectividad ecológica y sus servicios ambientales a través de la conservación de las áreas naturales y seminaturales presentes en la zona de estudio.
8	Ambiental	Biodiversidad	AM-8. Estudios en conectividad para la creación de redes de ecosistemas con corredores ecológicos asociados a la infraestructura del proyecto.
9	Ambiental	Biodiversidad	AM-9. Las alternativas de compensación o inversión forzosa de no menos del 1% que promueve el proyecto están encaminadas a esquemas de pago por desempeño, acuerdos a la conservación, bancos de hábitat o pago por servicios ambientales, entre otros.
10	Ambiental	Gestión del riesgo	AM-10. Aumento en la temporalidad del seguimiento en la vida útil del proyecto-resiliencia y adecuada gestión del riesgo.
11	Ambiental	Ciclo de vida	AM-11. Iniciativa de estudio de indicadores de ciclo de vida en la etapa de construcción y operación-balance de materia y energía.
12	Ambiental	Ciclo de vida	AM-12. Control de emisiones generadas por fuentes móviles y fijas.
13	Ambiental	Ciclo de vida	AM-13. Reduce la generación de residuos sólidos peligrosos y método de disposición final.
14	Ambiental	Ciclo de vida	AM-14. Manejo y disposición de residuos orgánicos en obra.
15	Ambiental	Biodiversidad	AM-15. Control de las especies invasoras que colonizan el área de influencia.
16	Ambiental	Biodiversidad	AM-16. Desarrollo de medidas de manejo menores de flora y fauna con apoyo de la gobernanza local.
17	Ambiental	Biodiversidad	AM-17. Conservación y manejo de áreas de especial interés ambiental marinas y costeras.

Criterios ambientales

ID	NOMBRE CRITERIO	FASE I (PREFACTIBILIDAD)	FASE II (FACTIBILIDAD)	FASE III (DISEÑOS DEFINITIVOS)	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN / MANTENIMIENTO	PAGA	EIA	URBANA	RURAL	SUB-URBANA
1	AM-1			X	X	X	X	X		X	X
2	AM-2				X	X	X	X	X	X	X
3	AM-3				X	X	X	X	X	X	X
4	AM-4			X	X	X	X	X	X	X	X
5	AM-5			X	X	X	X	X	X	X	X
6	AM-6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	AM-7	X	X	X	X	X	X	X		X	X
8	AM-8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	AM-9			X	X	X		X		X	X
10	AM-10				X	X		X		X	X
11	AM-11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	AM-12				X	X	X	X	X	X	X
13	AM-13				X	X	X	X	X	X	X
14	AM-14				X	X		X		X	X
15	AM-15				X	X	X	X	X	X	X
16	AM-16				X	X	X	X		X	X
17	AM-17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

AM-1: CONSERVACIÓN DE LOS CUERPOS HÍDRICOS NATURALES A TRAVÉS DE ACCIONES QUE EVITEN LA CAPTACIÓN DEL RECURSO

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE
PAGA	EIA	
X	X	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		COMPONENTE
Urbana		
Rural	X	
Suburbana	X	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto estructura el programa de ahorro y uso eficiente de agua (PAUEA), según lo establecido en la Resolución 1257 de 2018 que aplica a todos los proyectos, obras o actividades que obtengan una concesión de aguas.	El 33% de la demanda hídrica del proyecto es suplida con la compra del agua en bloque certificada por la empresa de acueducto y alcantarillado local o la compra de agua a terceros debidamente autorizados. El proyecto consigue un ahorro del 50% del recurso hídrico solicitado.	El 66% de la demanda hídrica del proyecto es suplida con la compra del agua en bloque certificada por la empresa de acueducto y alcantarillado local o la compra de agua a terceros debidamente autorizados. El proyecto consigue un ahorro >50% del recurso hídrico solicitado.	El 100% de la demanda hídrica del proyecto es suplida con la compra del agua en bloque certificada por la empresa de acueducto y alcantarillado local o la compra de agua a terceros debidamente autorizados. El proyecto no solicita permiso para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico.	Aunque el proyecto no solicite permiso de concesión de aguas superficiales y/o subterráneas, realiza destinación de recursos a las actividades relacionadas con la inversión forzosa de menos del 1% con el valor de la tasa retributiva cuyo pago es proporcional al uso del agua efectivamente captada.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Es la evaluación de la posibilidad de compra de agua de uso industrial o agua cruda, para evitar que el consumo del recurso hídrico provoque un descenso significativo en el caudal medio del cuerpo del agua.

Dentro de los proyectos, el agua cruda se utiliza para el riego en vías, preparación de concreto, agua de curado, uso en campamentos, hidratación de rellenos, humectación de jumbo de perforación, lavado de maquinaria y equipos, etc. (Consultoría, 2017); razón por la cual, se solicita la concesión de aguas a la autoridad ambiental competente para la captación de un volumen de agua concesionado en los puntos autorizados dentro de la franja proyectada del área del proyecto.

Sin embargo, en algunas ocasiones por sobreconsumo del recurso se puede provocar un descenso significativo en el caudal medio del cuerpo de agua concesionado (Devimar, 2017). Por lo que resulta relevante evaluar diversas alternativas de captación del agua, como la posibilidad de compra de agua a las empresas de acueducto y alcantarillado o a proveedores debidamente autorizados ubicados en localidades cercanas al proyecto que suplen el recurso a través de carrotanques u otros medios de transporte.

Para poder hacer efectiva la compra de agua, los proveedores o acueductos deberán certificar la disponibilidad de venta de agua en bloque y además el permiso de concesión de aguas vigente junto con las autorizaciones para la disponibilidad del recurso para uso doméstico e industrial. El contratista deberá con autorización de la interventoría adelantar las gestiones para la adquisición del recurso, lo que será posteriormente reportado y suministrado a la Autoridad Ambiental.

Finalmente, este criterio aplica tanto a la sostenibilidad ambiental como a la financiera del proyecto, ya que se evita la inversión forzosa de no menos del 1% de acuerdo al Decreto 1076 del 2015, Decreto 2099 de 2016 y Decreto 075 de 2017 el cual modifica el literal h) del Artículo 2.2.9.3.1.2, el parágrafo del Artículo 2.2.9.3.1.3, el Artículo 2.2.9.3.1.8 y el numeral 4 del Artículo 2.2.9.3.1.17 del Decreto 1076 de 2015 relacionado con la inversión forzosa por la utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales, con el objeto de corregir errores de transcripción en los textos.

Además, este criterio promueve el aprovechamiento, gestión y protección sostenible del agua que permita satisfacer las necesidades de los proyectos sin alterar el caudal medio de la fuente ni aumentar los conflictos actuales y potenciales sobre la disponibilidad del recurso hídrico. Por ello, además de considerar compra de agua a proveedores o acueductos certificados para suplir agua de uso industrial, el proyecto debe propender por el uso eficiente y sostenible del recurso mediante el incremento de tecnologías de ahorro, uso eficiente y reducción de pérdidas, así como la capacitación a trabajadores para el cambio de hábitos de consumo no sostenible.

Bibliografía

- Devimar. (2017). Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo – Santa Fe UF 2.1 Proyecto Autopista al Mar 1. Consultoría Colombiana S.A., Bogotá, D.C. Obtenido de https://devimar.co/phocodownloadpap/LicenciasAmbientales/LicenciaAmbientaUF1y3/EIAUF31/Cap%C3%ADtulo%2011.2.3_Plan%20de%20Ahorro%20y%20Uso%20Eficiente%20del%20Agua.pdf.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

- Ley 9 de 1979, conocida como Código Sanitario Nacional, establece los procedimientos y las medidas para llevar a cabo la regulación y control de los vertimientos.
- Ley 373 de 1997, por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
- Decreto 1541 de 1978, por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: “De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973.
- Decreto 3102 de 1997, por el cual se reglamenta el artículo 15 de la ley 373 de 1997, en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.
- Decreto 1575 de 2007 y Resolución 2115 de 2007, por las cuales se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano.
- Decreto 3930 de 2012, por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
- Decreto 1076 del 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. 11.2.4.8 Directrices del programa de ahorro y uso eficiente del agua.
- Decreto 1090 de 2018, por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones.

Resolución 631 de 2015, por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones, expedida por Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Resolución 1257 de 2018, por la cual se desarrollan los parágrafos 1 y 2 del Artículo 2.2.3.2.1.1.3. del Decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015.

METAS O REQUISITOS

Implementar estrategias por medio de las cuales se logra evitar el uso y aprovechamiento del recurso hídrico de cuerpos naturales.

INDICADORES

$$\text{Compra de agua} = \frac{\text{Volumen de agua comprada a empresas de acueductos y alcantarillados o proveedores certificados}}{\text{Volumen total de agua utilizada para las actividades del proyecto}} * 100\%$$

$$\text{Ahorro del recurso hídrico solicitado} = \frac{\text{Consumo de agua promedio (m3/mes)}}{\text{Consumo de agua concesionado (m3/mes)}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Tipo: reporte técnico con información específica de la compra de agua en bloque a empresas de acueducto y alcantarillado local certificada y/o a un proveedor igualmente certificado.

Periodicidad: el proyecto realizará mensualmente el reporte técnico

AM-2: CONSIDERACIÓN DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO MECÁNICO O BIOLÓGICO PARA MANTENER LA CALIDAD DEL AGUA EN CAMPAMENTOS Y OBRA

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
PAGA	EIA
X	X

COMPONENTE	
Agua	
Biodiversidad	
Gestión del riesgo	
Ciclo de vida	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto selecciona la alternativa convencional de tratamiento de aguas residuales cumpliendo con los factores de aplicabilidad, generación de residuos, criterios de diseño, costos de construcción, operación y mantenimiento. Por otro lado, cumple con niveles permisibles de aguas residuales dentro del proyecto de acuerdo a la resolución 0631 del 2016.	El proyecto selecciona una alternativa mecánica o biológica de tratamiento de aguas residuales cumpliendo con los factores de aplicabilidad, generación de residuos, criterios de diseño, costos de construcción, operación y mantenimiento, entorno e impacto ambiental. Por otro lado, se mejora la calidad del agua con ICA 51-70% por medio de las tecnologías y buenas prácticas.	El proyecto selecciona una alternativa mecánica o biológica de tratamiento de aguas residuales cumpliendo con los factores de aplicabilidad, generación de residuos, criterios de diseño, costos de construcción, operación y mantenimiento, entorno e impacto ambiental, vida útil, requerimiento de área. Por otro lado, se mejora la calidad del agua con ICA 71-90% por medio de las tecnologías y buenas prácticas.	El proyecto selecciona una alternativa mecánica o biológica de tratamiento de aguas residuales cumpliendo con los factores de aplicabilidad, generación de residuos, criterios de diseño, costos de construcción, operación y mantenimiento, entorno e impacto ambiental, vida útil, requerimiento de área. Por otro lado, se mejora la calidad del agua con ICA 91-100% por medio de las tecnologías y buenas prácticas, generando un impacto neutro en el medio natural.	El proyecto promueve o incorpora alternativas mecánicas o biológicas de tratamiento de aguas residuales no generadas por el proyecto, pero que benefician a las comunidades ubicadas dentro del área de influencia del mismo.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio incentiva el uso de tecnologías alternativas que permitan aumentar la eficiencia de remoción de contaminantes, con lo cual se generen subproductos con valor económico o de uso, que beneficien a las comunidades y presten apoyo al proyecto durante todo su ciclo de vida.

El uso de tecnologías alternativas tiene un gran potencial de despliegue que puede ser explorado dentro de los proyectos. Así que a partir de la caracterización de las aguas residuales, pueden implementarse tecnologías naturales, mecánicas, químicas o incluso una sinergia entre los tipos de tecnologías mencionados que permitan aumentar la eficiencia de remoción de contaminantes. No obstante, cabe resaltar que la selección de dicha configuración debe ser definida dependiendo de las condiciones específicas de cada proyecto y de los siguientes criterios que evalúan la pertinencia de elección de una tecnología:

- Aplicabilidad del proceso. Se desea que el proceso seleccionado pueda operar en el intervalo de flujo dado, que sea tolerante a variaciones de flujo y que pueda tratar con eficacia el agua residual influente.
- Generación de subproductos con valor económico o de uso. Uno de los aspectos que les puede interesar a las comunidades y podría ayudar a generar apoyo al proyecto es la generación de agua apta para riego y la generación de lodos (biosólidos) mejoradores de suelos, lo cual resultaría en ahorro de recursos para la compra de fertilizantes químicos.
- Vida útil. Se desea que la tecnología de tratamiento tenga una vida útil lo más larga posible de tal forma que pueda utilizarse durante el ciclo de vida del proyecto.
- Requerimiento de área. Debe considerar la disponibilidad de área de cada proyecto, ya que algunas tecnologías como las lagunas de estabilización requieren áreas extensas para su construcción.
- Costo de inversión inicial. Es importante considerar que la tecnología sea eficaz y eficiente en el tratamiento del agua, es decir, que genere un proceso de remoción de contaminantes eficiente al menor costo posible para obtener un ahorro de recursos que podrían ser destinados a otras acciones.
- Costo de operación y mantenimiento. Este es uno de los aspectos más importantes para seleccionar adecuadamente una tecnología. Se desea un sistema con bajos costos de operación y mantenimiento.
- Impacto ambiental. Aspectos ambientales de generación de ruido, malos olores y proliferación de animales dañinos, así como la minimización de los eventuales impactos ambientales negativos. Además, deben considerarse aspectos paisajísticos, de forma que la tecnología implementada resulte atractiva a la vista y se integre al entorno del sitio.
- Criterios de diseño. Se aplican a la tecnología a utilizar según las condiciones del proyecto y a los tipos de aguas residuales, sin embargo, deben darse prioridad a las tecnologías mecánicas y/ biológicas. Estos criterios son: tecnología probada, nivel de complejidad de la construcción, operación y mantenimiento, personal requerido y características de diseño. Algunos de los indicadores que evalúan estos criterios son:
 - Complejidad de construcción y equipamiento
 - Flexibilidad de la operación
 - Confiabilidad del proceso
 - Requerimiento de personal
 - Disponibilidad de respuesta y centros de servicio
 - Influencia de la temperatura

Bibliografía

- Noyola, A., Morgan-Sagastume, J. M., y Guereca, L. P. (2013). Selección de Tecnologías para el Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. Mexico: IUNAM.
- Akesson, D.H. (1996). Spectrophotometric Determination of Water Colour in Hazen Units. Oslo, Norway: Sciencedirect.
- Cabra, M. (2011). Revisión de estándares ambientales en Colombia y análisis comparativo con estándares internacionales. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- OMS. (2006). Guías para la calidad del agua potable. Geneve Suiza: OMS.
- Tuttle, J. P. (2018). Calidad del Agua- Físicoquímicos. Bogotá: Universidad de los Andes.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

- Ley 1530 de 2012, la cual busca incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones, expedida por el Congreso de Colombia.
- Resolución 0631 de 2015, por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones; expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 263 de 2020, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS, expedida por el INVÍAS.
- Conpes 3177 de 2002, Acciones Prioritarias y Lineamientos para la Formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR), expedida por República de Colombia y Departamento Nacional de Planeación.

METAS O REQUISITOS

Seleccionar tecnologías adecuadas para el tratamiento de aguas residuales, según las características físicoquímicas del agua para obtener el 100% del Indicador de Calidad de Agua (ICA)

INDICADORES

$$\text{Calidad del agua} = \frac{\text{Nivel de calidad del agua entregada con la implementación de las tecnologías}}{\text{Nivel de calidad inicial del agua con tecnologías convencionales}} * 100\%$$

$$\text{Porcentaje de pertinencia de elección de la tecnología (\%)} = \frac{\sum \text{Puntaje de calidad asignado}}{\sum \text{Puntaje de calidad máximo}} * 100\%$$

Nota: Para la evaluación del indicador el consultor deberá valorar los conceptos relacionados en la descripción de este criterio.

VERIFICACIÓN

Se presenta la documentación donde se evidencien la evaluación de alternativas para la elección de los sistemas de purificación y tratamiento de aguas residuales de los campamentos y obra de los proyectos de la infraestructura de transporte. Dentro de los criterios de evaluación para la elección adecuada de la tecnología deben tenerse en cuenta los factores descritos en el criterio.

Periodicidad: Se realizarán monitoreos de los sistemas de purificación mecánica y naturales para mantener la calidad del agua en campamentos y obra, con una periodicidad mensual.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

AM-3: DEVOLUCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN IGUALES O MEJORES CONDICIONES A LAS DE LA FUENTE FINAL DE DISPOSICIÓN

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE	
PAGA	EIA	Agua	
X	X	Biodiversidad	
		Gestión del riesgo	
		Ciclo de vida	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El agua se entrega con los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público según la normativa vigente (Resolución 0631 de 2015).	El agua se entrega con los parámetros y los valores límites máximos permisibles con una puntuación del 51-70% del Indicador de Calidad del Agua - ICA.	El agua se entrega con los parámetros y los valores límites máximos permisibles con una puntuación del 71-90% del Indicador de Calidad del Agua - ICA.	El agua se entrega con los parámetros y los valores límites máximos permisibles con una puntuación del 91-100% del Indicador de Calidad del Agua - ICA.	El proyecto por iniciativa promueve el mejoramiento del índice de calidad del agua de los cuerpos hídricos no afectados por el proyecto, pero que se encuentren dentro del área de influencia del mismo.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Es la entrega de agua con los parámetros y los valores límites máximos permisibles, para lo cual se realizarán monitoreos en los puntos de vertimiento a cuerpos de agua superficiales o sistemas de alcantarillado público. El agua residual generada en los proyectos de obra civil presenta concentración de sólidos, grasas y aceites que deben ser tratados.

Las aguas residuales domésticas se generan principalmente en los campamentos y en las pistas del peaje. En estos espacios se disponen oficinas, espacios de recreación para los trabajadores, centro de acopio para depósito de materiales y el almacén de herramientas y equipos, entre otros; las pistas del peaje están compuestas por las zonas de recreación de los empleados.

Por tanto, es necesario realizar una separación en la fuente de los tipos de aguas residuales domésticos que se generan. Es decir, aguas grises y aguas negras. Ya que las segundas tienen una mayor concentración de sólidos suspendidos totales, nitrógeno y amonio. Esto permite tratar con mayor facilidad las aguas grises provenientes de duchas, lavaderos, lavamanos, etc.

Por otro lado, en las obras se generan aguas residuales industriales principalmente provenientes de las zonas de talleres, manejo de materiales y lavado de los vehículos, en el que se puede encontrar presencia de lubricantes, combustibles, grasas y aceites; así como de partículas de cemento, grava y arena (INVÍAS, 2011).

Bibliografía:

- Akesson, D.H. (1996). Spectrophotometric Determination of Water Colour in Hazen Units. Oslo, Norway: Sciencedirect.
- Cabra, M. (2011). Revisión de estándares ambientales en Colombia y análisis comparativo con estándares internacionales. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- IDEAM. (2002). Línea Base de indicadores ambientales. Bogotá: IDEAM.
- IDEAM. (2016). Formato Común de Hoja Metodológica de Indicadores Ambientales- Índice de Uso del Agua (IUA). Obtenido de Formato Común de Hoja Metodológica de Indicadores Ambientales: http://www.ideam.gov.co/documents/11769/646961/3.01+HM_Indice+Uso+Agua.pdf/086aed38-a09c-470e-b847-a96c193ab59d
- INVÍAS. (2011). Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial. Recuperado el 2020, de <https://www.INVÍAS.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/guia-de-manejo-ambiental-de-proyectos/971-guia-de-manejo-ambiental/file>.
- OMS. (2006). Guías para la calidad del agua potable. Geneve Suiza: OMS.
- Tuttle, J.P. (2018). Calidad del Agua- Físico químicos. Bogotá: Universidad de los Andes.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

Bajo la Resolución 1096 del 2020 de MinVivienda, se establece que el manejo de aguas residuales domésticas para los campamentos que no tengan acceso a la red de alcantarillado municipal, debe tener como mínimo una trampa de grasas que permita captar aceites y grasas producidas.

Por otro lado, la normativa de vertimientos, Resolución 0631 del 2015 de MinAmbiente, por la cual se reglamenta el artículo 28 del Decreto 3930 de 2010 y actualiza el Decreto 1594 de 1984, establece las normativas de vertimientos de líquidos en relación con los parámetros generales como pH, temperatura, material flotante, grasas y aceites, sólidos suspendidos, DQO, DBO, OD, hidrocarburos, compuestos de fósforo, compuestos de nitrógeno, metales y metaloides. El Artículo 6 de la Resolución 0631 de 2015 presenta los valores límites máximos permisibles microbiológicos en vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas (ARD) y no domésticas (ARnD) a cuerpos de aguas superficiales. Igualmente, establece que debe realizarse un análisis y reporte de los valores de los coliformes termotolerantes presentes en los vertimientos puntuales residuales de ARD y ARnD, mediante las cuales se gestionen excretas humanas y/o animales a cuerpos de aguas superficiales, cuando la carga másica en las aguas residuales antes del sistema de tratamiento sea mayor a 125,00 Kg/día de DBO5.

METAS O REQUISITOS

Mejorar las condiciones de la calidad del agua con un ICA del 100%, con el fin que sea para consumo humano de acuerdo al análisis fisicoquímico de los cuerpos de agua, teniendo en cuenta las condiciones en su etapa inicial y final a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

INDICADORES

$$\text{Calidad del agua} = \frac{\text{Nivel de calidad del agua entregada}}{\text{Nivel de calidad del agua máxima}} * 100\%$$

$$\text{Calidad del agua}_{12} = \frac{Q_1 C_1 + Q_2 C_2}{Q_1 + Q_2}$$

Donde Q_1 es el caudal de río donde se realiza la disposición, C_1 es la carga de contaminantes del río. Q_2 es el caudal del effluente, C_2 es la carga de contaminantes del effluente.

VERIFICACIÓN

Con el fin de evaluar el impacto sobre el cuerpo de agua donde se realiza la disposición, debe presentarse un reporte con las mediciones de aforos de caudal, determinantes de campo (temperatura, oxígeno disuelto conductividad, pH, temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa, temperatura del punto de rocío y porcentaje de cobertura de nubes) y toma de muestras en el tramo para análisis de laboratorio sobre la misma masa de agua que se desplaza aguas abajo del punto de disposición final.

Además, debe presentarse un reporte con los monitoreos de calidad del agua residual que se dispondrá según lo establecido en la normativa actual vigente.

Periodicidad: Se realizará una muestra inicial de calidad del agua antes de la implementación del proyecto. El proyecto debe entregar evidencia y soportes de la intensidad y periodicidad de forma trimestral.

AM-4: ESTABLECE ESTRATEGIAS PARA EL USO Y MANEJO DE LAS AGUAS FLUVIALES, Y EL USO DE RECURSOS HÍDRICOS ALTERNATIVOS EN EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE	
PAGA	EIA		
X	X	Agua	
		Biodiversidad	
		Gestión del riesgo	
		Ciclo de vida	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto cumple con los estándares y permisos de captación de agua establecidos por las autoridades ambientales competentes y la normatividad vigente para el uso de aguas lluvias y/o recursos hídricos alternativos. La Ley 373 de 1997 (uso eficiente y ahorro del agua) establece la inclusión de la oferta de aguas lluvias en los estudios de fuentes de abastecimiento y la implementación de su uso si es técnica y económicamente viable (Artículo 9) y la Resolución 1207 de 2014 adopta disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.	El proyecto suple el 33% de la demanda hídrica total haciendo uso de la oferta hídrica pluvial y/o recursos hídricos alternativos para las actividades propias de los proyectos de infraestructura de transporte.	El proyecto suple el 66% de la demanda hídrica total haciendo uso de la oferta hídrica pluvial y/o recursos hídricos alternativos para las actividades propias de los proyectos de infraestructura de transporte.	El proyecto suple el 100% de la demanda hídrica total haciendo uso de la oferta hídrica pluvial y/o recursos hídricos alternativos para las actividades propias de los proyectos de infraestructura de transporte.	El proyecto promueve o incorpora nuevas alternativas para la administración de la oferta hídrica pluvial, generando beneficios a las comunidades ubicadas dentro del área de influencia del mismo.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio incorpora nuevas alternativas tecnológicas para la administración de la oferta hídrica pluvial y/o recursos hídricos alternativos para las actividades propias de los proyectos. Esto conlleva la generación de beneficios en la comunidad y en los proyectos mediante el ahorro en los costos y en el uso de la cantidad de agua potable, contribuyendo además a la gestión y desarrollo sostenible.

El cambio climático ha generado grandes retos en relación con el manejo del recurso hídrico, relacionado con la variación de las tasas de precipitación. Las aguas pluviales son además un factor de riesgo dentro de los proyectos, ya que el manejo inadecuado genera impactos ambientales como el aumento de la erosión en los arroyos y canales, inundaciones y cambios en la temperatura, sedimentación y concentración de contaminantes en los cuerpos de agua con la consiguiente repercusión negativa en la vida acuática.

Sin embargo, el aprovechamiento de las aguas pluviales puede verse como una oportunidad, ya que pueden ser usadas en actividades que no requieran uso de agua potable tanto en campamentos como en frentes de obra. Por tanto, el aprovechamiento del agua lluvias es una práctica ambiental y económica que permite suplir la gran demanda del recurso sobre las cuencas hidrográficas, el alto grado de contaminación de las fuentes superficiales y los elevados costos por el consumo de agua potable. Los resultados de los estudios indican que el aprovechamiento pluvial es una opción técnicamente viable, por lo que puede representar una solución interesante para contribuir a la gestión y el desarrollo sostenible de los proyectos.

Por otro lado, en zonas con baja precipitación no resulta ser una opción viable, razón por la cual deben contemplarse una gama de alternativas que no han sido exploradas o utilizadas en gran proporción, como el reciclaje de aguas residuales que pueden ser incluidas dentro de la oferta de recursos hídricos según la normativa vigente relacionada con la actividad a desarrollar.

Con respecto a la reutilización de aguas residuales urbanas en los últimos años ha sido una práctica común en diferentes partes del mundo. En la actualidad, las aguas residuales ya forman parte del ciclo hidrológico y se consideran un recurso hídrico alternativo que debe ser tenido en cuenta. Un aspecto relevante a considerar en la reutilización de las aguas residuales, es el nivel de depuración que se quiere conseguir dando la posibilidad de diferentes usos.

Bibliografía:

- Comas, V. (20 de septiembre de 2012). ITC Dosing Pumps. Obtenido de ¿A qué usos se destinan las aguas residuales?: <https://www.interempresas.net/Quimica/Articulos/100020-A-que-usos-se-destina-la-reutilizacion-de-aguas-residuales.html>
- EcoHabitat. (24 de abril de 2021). EcoHabitat. Obtenido de Aprovechamiento de aguas lluvias: <https://ecohabitat.org/aprovechamiento-de-agua-de-lluvia/>
- IDEAM. (26 de 09 de 2016). Formato Común de Hoja Metodológica de Indicadores Ambientales-Índice de retención y regulación hídrica. Obtenido de Formato Común de Hoja Metodológica de Indicadores Ambientales-Índice de retención y regulación hídrica: <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/646961/3.04+HM+Indice+Regulacion+hidrica.pdf/d980a72f-9fa0-4a70-b626-8e99a743b465>
- Madrid, C.E. (2006). Tratamientos. Obtenido de https://www.madrimasd.org/uploads/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/VT2_Tratamientos_avanzados_de_aguas_residuales_industriales.pdf
- Metcalf & Eddy Inc. (1995). Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. McGraw-Hill, 1995.
- Palacio Castañeda, N. (2010). Propuesta de un Sistema de Aprovechamiento de aguas lluvias, como Alternativa para el ahorro de agua potable en la institución educativa María Auxiliadora de Caldas, Antioquia. Medellín: Universidad de Antioquia.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

- Ley 373 de 1997, por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
- Decreto 1594 de 1984, por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del Título VI - Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
- Decreto 5051 de 2009, adiciona el Artículo 16 al Decreto Nacional 2696 de 2004, denominado Reglas de difusión en casos excepcionales, el cual se aplicará en los casos en que se presente disminución en los niveles de precipitación ocasionados por fenómenos naturales, para lo cual la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico expedirá Decreto 3930 de 2010, por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974, en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

- Decreto 1076 de 2015, compila el Decreto 3930 de 2010 que promueve el Reuso de las Aguas Residuales a través de los Planes de Reversión a Tecnologías Limpias en Gestión de Vertimientos – PRTLGV y lo incluye en la gradualidad para el cumplimiento de la norma de vertimientos.
- Decreto 1090 de 2018, por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el programa para el uso eficiente y ahorro de agua y se dictan otras disposiciones.
- Resoluciones de carácter general orientadas a incentivar el uso eficiente y de ahorro de agua.
- Resolución 82 de 2009, por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano.
- Resolución 1207 de 2014, por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.
- Resolución 631 de 2015, por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 1257 de 2018, por la cual se desarrollan los parágrafos 1 y 2 del Artículo 2.2.3.2.1.1.3 del Decreto 1090 de 2018, mediante cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015.

METAS O REQUISITOS

Suplir el 100% de la demanda hídrica requerida haciendo uso de la oferta hídrica pluvial o recursos hídricos alternativos

INDICADORES

$$I_1(\%) = \frac{\text{Demanda que suple la captación de agua lluvia en el proyecto}}{\text{Demanda total de agua que requiere el proyecto}} * 100\%$$

$$I_1(\%) = \frac{\text{Demanda suplida con recursos hídricos alternativos en el proyecto}}{\text{Demanda total de agua que requiere el proyecto}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Proyecto de evaluación de las escorrentías pluviales: se presenta la documentación donde se evidencian las estrategias de manejo de aguas pluviales dentro del proyecto. Adicionalmente, se señala la memoria de cálculo de los sistemas de gestión de aguas pluviales cumpliendo con los requisitos para eventos torrenciales. Igualmente, se presenta la documentación pertinente para determinar los patrones de escorrentía del sitio sin y con proyecto. Por otro lado, el proyecto presenta un plan de control de erosión, sedimentación y contaminación que puedan generarse como consecuencia de las actividades de construcción y operación. Finalmente, se presenta evidencia de que el proyecto trata las aguas pluviales de otros sitios o funciona como parte de un plan de gestión de aguas pluviales más amplio.

Se presenta la documentación donde se evidencian las estrategias de manejo y uso de aguas no pluviales dentro del proyecto. Adicionalmente, se señala la memoria de cálculo de los sistemas de gestión de aguas diferentes a aguas lluvias.

Periodicidad: se realizarán monitoreos de la oferta de las aguas lluvias, de la calidad y cantidad del agua reciclada durante el proyecto con una periodicidad mensual.

**AM-5: MEJORES PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS QUE EVITEN
LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
Y LAS SUBTERRÁNEAS**

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
PAGA	EIA
X	X

COMPONENTE	
Agua	
Biodiversidad	
Gestión del riesgo	
Ciclo de vida	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Suburbano	X
Rural	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto solicita los permisos y requerimientos estipulados para uso y aprovechamiento del recurso hídrico. De acuerdo con los niveles permisibles establecidos en los protocolos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y normas técnicas NTC-ISO 5667-1, NTC ISO 5667-11, NTC-ISO-5667-3 y NTC ISO 5667-18.	El proyecto implementa buenas prácticas constructivas - ambientales evitando el impacto que causan las acciones y/o procesos de un proyecto y entregando el agua con un ICA de 51-70%.	El proyecto implementa buenas prácticas constructivas - ambientales evitando el impacto que causan las acciones y/o procesos de un proyecto y entregando el agua con un ICA de 71-90%.	El proyecto implementa buenas prácticas constructivas - ambientales evitando el impacto que causan las acciones y/o procesos de un proyecto y entregando el agua con un ICA de 91-100%.	El proyecto entrega en mejores condiciones la calidad del agua encontradas al inicio del proyecto en cuerpos hídricos encontrados alrededor de la zona de influencia de este.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio propende por entregar en mejores condiciones la calidad del agua encontrada al inicio del proyecto en cuerpos hídricos alrededor de la zona del proyecto, mediante la implementación de buenas prácticas ambientales. De tal forma, que se reduce el impacto ambiental negativo que causan las actividades y los procesos productivos de construcción.

Las aguas residuales generadas en los proyectos presentan alto contenido de minerales y sedimentos de materiales como cemento y concreto, que pueden aumentar la alcalinidad y contaminar los cuerpos de agua receptores. Razón por la cual, este criterio establece la implementación de Buenas Prácticas Ambientales que produzcan cambios y mejoras en el desarrollo de las acciones y así minimicen el impacto ambiental negativo que causan las actividades y los procesos constructivos.

Las principales características fisicoquímicas que deben medirse son: temperatura, pH, total de sustancias disueltas, conductividad eléctrica, alcalinidad, dureza y potencia Redox. La toma de las muestras de agua se realizará según los protocolos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y las normas técnicas colombianas NTC-ISO 5667-1, NTC ISO 5667-11, NTC-ISO-5667-3 y NTC ISO 5667-18, o sus respectivas actualizaciones (INVÍAS, 2020).

Las Buenas Prácticas Ambientales – BPAS son las acciones que se aplican en los procesos productivos de construcción para reducir el impacto ambiental negativo que generan. De tal forma, que la adopción de medidas sencillas y útiles en los proyectos provocarán cambios en los procesos y actividades diarias, con el consiguiente beneficio para el medio ambiente (Ministerio de Salud Pública, s.f.).

Dentro de estas buenas prácticas para la conservación del recurso hídrico se encuentran: inventario del recurso hídrico tanto hidrológico como hidrogeológico del área de influencia, medidas alternativas para la captación y recepción del agua, uso de técnicas y/o tecnologías que eviten la contaminación del agua, implementación de corredores ecológicos, manejo de cubiertas vegetales y áreas de protección, manejo de aguas residuales y residuos sólidos, entre otras.

Por lo anterior, este criterio pretende incorporar buenas prácticas ambientales en los procesos constructivos de los proyectos que eviten la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas mejorando la calidad del agua de estos.

Bibliografía

- AKESSON, D.H. (1996). Spectrophotometric Determination of Water Colour in Hazen Units . Oslo, Norway: Sciencedirect.
- CABRA, M. (2011). Revisión de estándares ambientales en Colombia y análisis comparativo con estándares internacionales. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- INVÍAS. (2020). Manual para el Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Túneles de Carretera para Colombia. Bogotá.
- Ministerio de Salud Pública. (s.f.). Buenas prácticas ambientales. Obtenido de <https://www.salud.gov.ec/buenas-practicas-ambientales/#:~:text=Las%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20Ambientales%20%E2%80%93%20BPAS,procesos%20y%20las%20actividades%20diarias%20>
- OMS. (2006). Guías para la calidad del agua potable. Ginebra Suiza: OMS.
- DEVIMAR. (2017). Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo – Santa Fé UF 2.1 Proyecto Autopista al Mar 1. Consultoría Colombiana S.A., Bogotá, D.C. Obtenido de https://devimar.co/phocadownloadpap/LicenciasAmbientales/LicenciaAmbientaUF1y3/ElAUF31/Cap%C3%ADulo%2011.2.3_Plan%20de%20Ahorro%20y%20Uso%20Eficiente%20del%20Agua.pdf.
- TUTTLE, J.P. (2018). Calidad del Agua- Físico químicos. Bogotá: Universidad de los Andes.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

- Decreto 1575 de 2007, por medio del cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano.
- Resolución 2115 de 2007, por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
- Resolución 082 de 2009, por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 631 de 2015, por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 472 de 2017, por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 330 de 2017, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS).
- Resolución 263 de 2020 INVÍAS, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS.

METAS O REQUISITOS

Implementar buenas prácticas ambientales evitando el impacto que causan las acciones y/o procesos constructivos de un proyecto en los cuerpos hídricos (superficiales y subterráneos).

INDICADORES

1. Calidad del agua con la implementación de buenas prácticas constructivas:

$$\text{Calidad del agua} = \frac{\text{Nivel de calidad del agua entregada con la implementación de buenas prácticas constructivas}}{\text{Nivel de calidad del agua sin proyecto}} * 100\%$$

El nivel de calidad de agua se mide por medio del índice de calidad de agua (ICA).

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

VERIFICACIÓN

Manual de buenas prácticas ambientales.

Monitoreo de la implementación del Manual de Buenas Prácticas.

Se presenta el Manual de Buenas Prácticas a implementar, donde se evidencia la prevención de potenciales impactos que puedan generarse en el proyecto. Igualmente, la documentación señala las metas internas establecidas para la conservación del recurso hídrico a partir de las prácticas determinadas, teniendo en cuenta la normativa actual vigente de los niveles máximos de ruido aceptable y las metas establecidas a nivel nacional. Finalmente, se documenta la eficiencia de las medidas de prevención dentro de la comunidad circundante más allá de las condiciones existentes.

Periodicidad. El Manual de Buenas Prácticas Ambientales se presenta antes de la implementación del proyecto. Adicionalmente, durante el proyecto se monitorea la implementación del manual propuesto. El proyecto debe realizar este monitoreo con una periodicidad mensual y entregar los soportes con periodicidad trimestral.

AM-6: CONSERVA EL CAPITAL NATURAL Y ÁREAS DE ALTO VALOR ECOLÓGICO A TRAVÉS DE UN TRAZADO E INFRAESTRUCTURA ASOCIADA SOSTENIBLE, PRESERVANDO LA BIODIVERSIDAD DE LAS ÁREAS SENSIBLES PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO

Ambiental



FASE DE PROYECTO

FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO
Complejidad de las actividades

PAGA	EIA
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
DEL PROYECTO

Urbana	
Rural	X
Sub-urbana	X

COMPONENTE

Agua	
Biodiversidad	
Gestión del riesgo	
Ciclo de vida	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto realiza trámites legales correspondientes para la sustracción de áreas que se encuentren en categorías de manejo que permitan esta acción.	El proyecto a través del realineamiento y reubicación de la infraestructura asociada al mismo, logra evitar más del 33% de las áreas protegidas que se encuentran en el área de influencia del proyecto.	El proyecto a través del realineamiento y reubicación de la infraestructura asociada al mismo, logra evitar más del 66% de las áreas protegidas que se encuentran en el área de influencia del proyecto.	El proyecto a través del realineamiento y reubicación de la infraestructura asociada al mismo, logra evitar el 100% de las áreas protegidas que se encuentran en el área de influencia del proyecto.	El proyecto por iniciativa voluntaria emprende programas destinados a la conservación de las áreas protegidas presentes en el área de influencia del proyecto, de acuerdo a su zonificación y usos permitidos.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio restringe la infraestructura al interior o en zonas de amortiguación de los Parques Nacionales Naturales (PNN) y los Parques Nacionales Regionales (PNR) a través del realineamiento y reubicación de la infraestructura asociada. En otras AEIA se garantiza la integridad y conservación al no propiciar la ocupación o uso ilegal que impliquen su transformación. De tal forma, que se garantiza la sostenibilidad del medio ambiente, contribuyendo a los objetivos generales de conservación de las áreas protegidas presentes en el área de influencia del proyecto, de acuerdo con su zonificación y usos permitidos.

Por tanto, el proyecto deberá garantizar mediante trazados y diseños de la infraestructura asociada al mismo (campamentos, peajes, punto SAU, Zodmes, etc.), la sostenibilidad del medio ambiente. Específicamente, deberá evitar el cambio de uso principal de las áreas protegidas y otras AEIA asociadas al área de influencia del proyecto.

El **Sistema Nacional de Áreas Protegidas, SINAP** - Decreto 1076 del 2015) es el conjunto de las áreas protegidas, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, las cuales contribuyen como un todo al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país, que son: a) asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica; b) garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano; y c) garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza.

Es responsabilidad conjunta del Gobierno Nacional, las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible, las entidades territoriales y los demás actores públicos y sociales involucrados en la gestión de las áreas protegidas del Sinap, la conservación y el manejo de dichas áreas de manera articulada. Los particulares, la academia y la sociedad civil en general, participarán y aportarán activamente a la conformación y desarrollo del Sinap, en ejercicio de sus derechos y en cumplimiento de sus deberes constitucionales.

Las acciones que contribuyen a conseguir estos objetivos constituyen una prioridad nacional y una tarea conjunta en la que deben concurrir, desde sus propios ámbitos de competencia o de acción, el Estado y los particulares. El proyecto con ayuda de herramientas de información geográfica deberá evitar el cambio del uso del suelo de las áreas antes descritas. Se deberán realizar realineamientos o reubicación de las áreas de infraestructura asociada al mismo en cualquier etapa del proyecto (antes de la etapa de diseños definitivos representaría evitar un mayor impacto). El proyecto también deberá evitar acciones o procesos de sustracciones de reserva o áreas de manejo especial y áreas no declaradas con alta importancia ecológica (presencia de especies de flora y fauna con alguna categoría de manejo o grado de amenaza). En este último caso, se deberán realizar procesos de acuerdo con lo que dicte la normativa ambiental vigente.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

Bibliografía

- Ospina Moreno, M., Chamorro Ruiz, S., Anaya García, C., Echeverri Ramírez, P., Atuesta, C., Zambrano, H., Abud, M., Herrera, C., Ciontescu, N., Guevara, O., Zárrate, D. y Barrero, A. (2020). Guía para la planificación del manejo en las áreas protegidas del Sinap Colombia. 159 pp. Cali - Colombia.
- Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) (2012). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

- Constitución Política de Colombia 1991, capítulo 3 de los derechos colectivos y del medio ambiente (Artículos 79 y 80).
- Decreto 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Áreas de Manejo Especial - capítulo IV de los aprovechamientos forestales únicos.
- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ley 165 de 1994, por medio de la cual se aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Ley 357 de 1997, por medio de la cual se aprueba la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.
- Reservas Forestales de Ley Segunda de 1959, por el cual se dictan normas sobre economía forestal de la nación y conservación de recursos naturales renovables.
- Decreto 2278 de 1953, por el cual se dictan medidas sobre cuestiones forestales - Artículo 2. Bosques protectores.
- Decreto 2372 de 2010, por el cual se reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.

METAS O REQUISITOS

Evitar el 100% de las áreas protegidas presentes en su área de influencia, dentro de su trazado e infraestructura asociada.

INDICADORES

$$\text{Áreas de alto valor ecológico} = \frac{\text{Hectáreas evitadas con realineamientos en áreas de alto valor ecológico}}{\text{Hectáreas totales con diseños iniciales en áreas de alto valor ecológico}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Mapa de ecosistemas y coberturas vegetales a escalas 1:25.000 y/o 1:10.000.

Mapa de áreas protegidas o con alguna categoría de manejo especial a la escala más grande que se logre conseguir con la autoridad ambiental que rija su protección.

Mapa de hábitats asociados a especies de flora y fauna con alguna categoría de manejo o grado de amenaza.

Periodicidad: actualización de coberturas cada tres años o menos cuando se tenga certeza de un cambio en el uso actual del suelo en el área de influencia del territorio en donde se desarrolla el proyecto. Se deberán ajustar los mapas temáticos cada vez que se presente una actualización en las capas de interés.

AM-7: EL PROYECTO FACILITA LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA Y SUS SERVICIOS AMBIENTALES A TRAVÉS DE LA CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES Y SEMINATURALES PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
PAGA	EIA
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	
Rural	X
Sub-urbana	X

COMPONENTE	
Agua	
Biodiversidad	
Gestión del riesgo	
Ciclo de vida	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto realiza la solicitud para el aprovechamiento forestal de las áreas con un uso actual en cobertura de bosques y áreas seminaturales, de acuerdo con la normatividad vigente.	El trazado e infraestructura asociada se desarrolla en menos del 5% de áreas con un uso actual en cobertura de bosques y en menos del 10% en coberturas seminaturales. El proyecto realiza la solicitud para el aprovechamiento forestal de las áreas con un uso actual en coberturas naturales y seminaturales, según la normatividad vigente.	El trazado e infraestructura asociada se desarrolla sin afectar áreas con un uso actual en cobertura de bosque y en menos del 10% en coberturas seminaturales. El proyecto realiza la solicitud para el aprovechamiento forestal de las áreas con un uso actual en coberturas naturales y seminaturales, de acuerdo con la normatividad vigente.	El trazado e infraestructura asociada se desarrolla sin afectar áreas con un uso actual en cobertura de bosque y áreas seminaturales.	Iniciativas institucionales de conservación, restauración y reforestación en el área de influencia del proyecto en zonas con coberturas boscosas y áreas seminaturales no afectadas por el proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio se enfoca en identificar los corredores ecológicos que conectan las áreas naturales y seminaturales asegurando el carácter natural local. De esta forma, se asegura la continuidad ecosistémica y la movilización de la fauna por corredores ecológicos. Para facilitar la conectividad ecológica en el área de influencia y otras áreas aledañas, se debe además evitar la fragmentación de las coberturas de bosque y seminaturales del área de influencia en donde se desarrollará el proyecto. Este criterio tendrá un mayor impacto al evaluarse en las fases tempranas del proyecto.

El proyecto evitará la fragmentación de ecosistemas y coberturas boscosas y seminaturales que corresponden a los niveles de las unidades de coberturas de la tierra para los bosques y áreas seminaturales de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra - Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia, escala 1:100.000 (2010). Las coberturas a las que se hace referencia, de acuerdo con la metodología son:

- Bosque denso
- Bosque abierto
- Bosque fragmentado
- Bosque de galería y ripario
- Se excluyen las plantaciones forestales por tratarse de una condición dada antrópicamente
- Herbazal denso y abierto
- Arbustal denso y abierto
- Vegetación secundaria alta
- Vegetación secundaria baja (para excluirla dentro de las áreas, debe justificarse su temprano desarrollo y baja riqueza).

Bibliografía

- IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

- Constitución Política de Colombia, Artículos 8º, 79, 80 y el numeral 8 del artículo 95, establecen que es obligación del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente y conservar las áreas de especial importancia ecológica.
- Decreto 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, el Artículo 202 modificado por el artículo 203 de la Ley 1450 de 2011, dispone que “el presente título regula el manejo de los suelos forestales por su naturaleza y de los bosques que contienen, que para los efectos del presente código, se denominan áreas forestales”. “Las áreas forestales podrán ser protectoras y productoras”.
- Ley 165 de 1994, por medio de la cual se aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Conpes 3680 de 2010, establece lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), y prevé acciones específicas para la creación de áreas protegidas en sitios prioritarios.
- Ley 1450 de 2011, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014, establece en el Artículo 204 que “las áreas de reserva forestal podrán ser protectoras o productoras. Las áreas de reserva forestal protectoras nacionales son áreas protegidas y hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas”.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. El Artículo 2.2.2.1.1.5 contempla como objetivos generales de conservación del país los siguientes: a) Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica; b) Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano; c) Garantizar la permanencia del medio natural o de alguno de sus componentes.
- Resolución 0264 de 2018, por la cual se adopta el procedimiento que las autoridades ambientales deben seguir para la realización de los estudios que deberán sustentar los procesos de recategorización, integración y realíderación de las Reservas Forestales y se toman otras determinaciones.

METAS O REQUISITOS

Evitar 100% áreas con cobertura natural y seminatural.

El proyecto evita la fragmentación de las coberturas naturales y seminaturales presentes en el área de influencia del proyecto.

INDICADORES

$$\text{Coberturas naturales} = \frac{\text{Cantidad de hectáreas en coberturas naturales y seminaturales que serán transformadas por el proyecto}}{\text{Cantidad de hectáreas en coberturas naturales y seminaturales en la zona de influencia del proyecto}} * 100\%$$

$$\text{Fragmentación} = \frac{\text{Número de parches en coberturas naturales y seminaturales con la implementación del proyecto}}{\text{Número de parches en coberturas naturales y seminaturales sin proyecto}} * 100\%$$

$$\text{Áreas de conservación} = \frac{\text{Cantidad de áreas en suelo de protección evitada}}{\text{Cantidad de áreas en suelo de protección presentes en el área de influencia del proyecto}} * 100\%$$

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

VERIFICACIÓN

Mapa de ecosistemas y coberturas vegetales a escala 1:25000 y 1:10.000 en sitios donde el proyecto esté asociado al emplazamiento puntual de las coberturas de naturales y seminaturales.

Análisis de fragmentación - Métricas

Iniciativas institucionales de conservación, restauración y reforestación en el área de influencia del proyecto en zonas de importancia ambiental no afectadas por el proyecto. Investigación en subproductos del bosque, aviturismo, ecoturismo - programas enfocados a investigar el potencial de esos ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto. - Fichas de implementación

Periodicidad. Actualización de coberturas cada tres años o menos cuando se tenga certeza de un cambio en el uso actual del suelo en el área de influencia del territorio en donde se desarrolla el proyecto. Análisis de fragmentación con coberturas actualizadas y a una escala de detalle 1: 10.000 y 1:25000.

AM-8: ESTUDIOS EN CONECTIVIDAD PARA LA CREACIÓN DE REDES DE ECOSISTEMAS CON CORREDORES ECOLÓGICOS ASOCIADOS A LA INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE	
PAGA	EIA		
X	X	Agua	
		Biodiversidad	
		Gestión del riesgo	
		Ciclo de vida	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto realiza la evaluación ecológica del sitio de acuerdo con la normatividad ambiental vigente y la etapa de implementación que se esté ejecutando.	El proyecto realiza la evaluación ecológica del sitio con un estudio de análisis detalle al menos en el 30% de la vía en las etapas temprana del proyecto (fase I y fase II). El número de cruces con análisis ecológicos que presenta el proyecto corresponde al 30% del total de cruces.	El proyecto realiza la evaluación ecológica del sitio con un estudio de análisis detalle al menos en el 60% de la vía en las etapas temprana del proyecto (fase I y fase II). El número de cruces con análisis ecológicos que presenta el proyecto corresponde al 60% del total de cruces.	El proyecto realiza la evaluación ecológica del sitio con un estudio de análisis detalle al menos en el 100% de la vía en las etapas temprana del proyecto (fase I y fase II). El número de cruces con análisis ecológicos que presenta el proyecto corresponde al 100% del total de cruces.	El análisis de detalle del trazado e infraestructura asociada a la vía no afecta áreas de alta sensibilidad faunística.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio permite la elaboración de una evaluación ecológica que conlleve a la incorporación de la mayor cantidad de corredores verdes posibles desde los diseños de los proyectos; de tal manera que se asegure la conectividad ecosistémica en el área de influencia aplicando conceptos establecidos en los lineamientos de infraestructura verde vial (LIVV). El propósito es alcanzar la maximización de los corredores verdes en el área de influencia mejorando así la conectividad ecosistémica en la infraestructura ya existente. Al mismo tiempo, que el proyecto debe minimizar la afectación a la conectividad ecológica a través de acciones de conservación de áreas seminaturales, áreas en restauración, zonas de amortiguación, pasos seguros de fauna, cauces y riberas de los ríos, zonas de interconexión y cursos fluviales.

Teniendo en cuenta que los proyectos lineales dificultan el movimiento de los animales y crean una amenaza añadida a su existencia, este criterio busca que se desarrolle un análisis detallado de evaluación ecológica enfocado a las especies faunísticas del área del proyecto que permita realizar un modelamiento de los corredores de conectividad, así como, identificar los ecosistemas presentes en el área donde se desarrolla el proyecto para asociar a estos los principales grupos de fauna.

En ese sentido el criterio tendrá un mayor impacto si se emplea en las etapas tempranas del proyecto fase I (prefactibilidad), fase II (factibilidad), fase III por medio del análisis de la evaluación ecológica, a sitios puntuales del cruce de la vía con los corredores ecológicos y en superposición con la vía, esto con el fin determinar estrategias de conservación de la fauna silvestre y además que en la fase III (diseños definitivos), cuando se vaya a adaptar la guía PAGA, se ahorre tiempo y recursos.

Para este análisis se recomienda el uso de distintas herramientas, como imágenes satelitales a través de la digitalización con software especializados, o la identificación de los tipos de coberturas de la tierra a escalas detalladas mediante la metodología propuesta por Corine Land Cover para Colombia, trazados de las rutas de conectividad (corredores) a escala mayor o más detallada con el fin e identificar los parches con sus características espaciales, análisis de Fragmentación, conectividad con el entorno a escala mayor o más detallada para identificación de corredores, entre otras que se considere necesario.

Todas estas herramientas ayudan a identificar los trazados de diseño e infraestructura asociada del proyecto con mapas e información de corredores de conectividad ecológica a escala de detalle que en superposición con la vía que permita identificar ubicación, ingeniería, de diseño de los diferentes tipos de pasos de fauna desde fases tempranas.

El contratista deberá realizar un análisis de los estudios de conectividad ecológica del proyecto, los cuales permitan generar diseños de infraestructura vial que incorporen las consideraciones ambientales relacionadas con la protección de áreas de especial interés ambiental (AEIA), corredores de conectividad ecológica, cuerpos de agua y sus rondas, entre otras áreas, con el fin de evitar y mitigar el mayor número posible de potenciales impactos directos, indirectos al área de influencia del proyecto (Minambiente, 2020a).

Bibliografía

- Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) (2012). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Plan nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas (2012). Orientar y promover la restauración ecológica, la recuperación y la rehabilitación de áreas disturbadas de Colombia en un marco amplio de conservación de la biodiversidad y la adaptación a los cambios globales.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2020). Obtenido de Lineamientos de Infraestructura Verde Vial : https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/infraestructura_verde_b23_c9_fichas_safe_oct2020.pdf

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

- Ley 165 de 1994, “aprueba el Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica”.
- Decreto 1076 de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”. En su artículo 2.2.2.3.2.1 y subsiguientes.
- Resolución 1912 de 2017, “por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones”.
- Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). 2012. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Términos de referencia para la elaboración del diagnóstico ambiental de alternativas –DAA en proyectos lineales de infraestructura de transporte (vías carreteras y líneas férreas, incluyendo túneles) tdr-022. 5.2.3. Análisis de conectividad ecológica y fragmentación de hábitat
- Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – era en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles.

METAS O REQUISITOS

El proyecto presenta estudio de detalle sobre conectividad ecológica en los sitios de interés, que sirvan como insumos para el diseño e implementación de infraestructura verde vial.

INDICADORES

$$\text{Estudio de conectividad ecológica detalle} = \frac{\text{Número de km. de la vía con el análisis de conectividad ecológica}}{\text{Total de km. de la vía}} * 100\%$$

$$\text{Análisis ecológico de detalle} = \frac{\text{Número de cruces con análisis ecológico detallados en ecosistemas naturales y seminaturales en superposición con los diseños de la vía}}{\text{Número de cruces totales en ecosistemas naturales y seminaturales en superposición con los diseños de la vía}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Tipo. Identificación documental de la evaluación ecológica desde las etapas más tempranas del proyecto en el área de influencia del mismo:

- Mapas de Coberturas de la tierra a escala 1: 25.000 o más detallada.
- Conectividad ecológica a escala 1: 25.000 o más detallada.
- Conectividad con el entorno a escala 1: 25.000 o más detallada.
- Imágenes satelitales, de cartografía de sistemas de información, mapas satelitales.
- Muestreos en sitios puntuales de fauna y flora desde las etapas tempranas del proyecto

Periodicidad. Actualización de coberturas cada tres años o menos cuando se tenga certeza de un cambio en el uso actual del suelo en el área de Influencia del territorio en donde se desarrolla el proyecto.

Se deberán ajustar los mapas temáticos cada vez que se presente una actualización en las capas de interés.

AM-9: LAS ALTERNATIVAS DE COMPENSACIÓN O INVERSIÓN FORZOSA DE NO MENOS DEL 1% QUE PROMUEVE EL PROYECTO ESTÁN ENCAMINADAS A ESQUEMAS DE PAGO POR DESEMPEÑO, ACUERDOS A LA CONSERVACIÓN, BANCOS DE HÁBITAT O PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES, ENTRE OTROS

Ambiental



FASE DE PROYECTO

FASE I
Prefactibilidad

FASE II
Factibilidad

FASE III
Diseños definitivos

Construcción

**Operación /
Mantenimiento**

X

X

TIPO DE PROYECTO
Complejidad de las actividades

PAGA

EIA

X

COMPONENTE

Agua

Biodiversidad

Gestión del riesgo

Ciclo de vida



ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Urbana

Rural

X

Sub-urbana

X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

BÁSICO

BUENO

MUY BUENO

EXCELENTE

EXCEPCIONAL

El proyecto ejecuta la compensación ambiental de sus obligaciones con base en lo consignado en el Manual de compensación biótica.

El proyecto ejecuta el 50% de compensaciones en mecanismos alternativos a los convencionales con base en lo consignado en el Manual de compensación biótica.

El proyecto ejecuta el 100% de compensaciones en mecanismos alternativos a los convencionales con base en lo consignado en el Manual de compensación biótica.

El proyecto ejecuta el 100% de compensaciones en mecanismos alternativos a los convencionales con base en lo consignado en el Manual de compensación biótica. Además de articular la compensación del proyecto con otros en donde INVÍAS presente obligaciones ambientales.

El proyecto propone la implementación de mecanismo de compensación ambiental en áreas que pertenecen al INVÍAS y que tienen un uso potencial para este fin. Aportando los documentos para la inscripción de las mismas en la base de datos de las áreas protegidas del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio destinado implementa mecanismos alternativos y convencionales de compensación ambiental en áreas de uso potencial para este fin. El mecanismo convencional se da cuando la compensación es diseñada y ejecutada directamente por el proponente, mientras que el pago compensatorio se realiza cuando la compensación es desarrollada por una tercera parte; una de estas figuras de pagos por servicios ambientales son los Fondos BanCO₂ y los bancos de hábitat o biobancos, desarrollados regionalmente, entre otros. Las compensaciones ambientales en el ámbito regional contribuye a su desarrollo sostenible y a la preservación y restauración de áreas y ecosistemas estratégicos a nivel regional y/o local.

Dentro del Decreto 1076 de 2015 se presentan los acuerdos de conservación y bancos de hábitat como una alternativa para el cumplimiento de las obligaciones de compensación para el aprovechamiento forestal único. Bajo el decreto 0870 de 2017 se establece el pago por servicios ambientales y otros incentivos a la conservación, como acuerdos voluntarios para preservación y restauración en áreas y Ecosistemas estratégicos. La Resolución 1051 de 2017 reglamenta los bancos de hábitat como un esquema de pago por desempeño orientados al mejoramiento en las condiciones de los ecosistemas, la biodiversidad y sus servicios, así como la gestión de conocimiento por aportar información en materia de biodiversidad al SIB (Sistema Nacional de Biodiversidad).

Este criterio se enfoca en la implementación de cualquier mecanismo de compensación identificado anteriormente como cumplimiento a las obligaciones ambientales de compensación que tiene INVÍAS y como contribución al desarrollo sostenible de la región. Para lo cual el proyecto deberá diseñar una estrategia de compensación desde la fase tres de diseños y deberá ser implementada en las fases de construcción y operación del mismo.

Bibliografía

- Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) (2012). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Minambiente (2018). Manual de compensaciones del Componente Biótico.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

- Decreto 2278 de 1953 Por el cual se dictan medidas sobre cuestiones forestales - Artículo 2. Bosques protectores
- Ley 2 de 1959, "sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables".
- Constitución política de Colombia 1991 - Capítulo 3 De los derechos colectivos y del medio ambiente - Artículos 79 y 80.
- Decreto 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente - Áreas de Manejo Especial - capítulo IV de los aprovechamientos forestales únicos.
- Decreto 1974 de 1989, "por el cual se reglamenta el Artículo 310 del Decreto-Ley 2811 de 1974, sobre Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables y la Ley 23 de 1973".
- Ley 99 de 1993, "por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones".
- Decreto 1076 de 2015, "por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible".
- Ley 165 de 1994, "por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica".
- Ley 357 de 1997, "por medio de la cual se aprueba la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas".

METAS O REQUISITOS

El 100% de las compensaciones ambientales que debe hacer el proyecto están enfocadas a diferentes mecanismos de compensación como alternativa a las convencionales y logra la articulación de las obligaciones ambientales con las de otros proyectos del INVÍAS.

INDICADORES

$$\text{Mecanismos de compensación} = \frac{\text{Cantidad de hectáreas compensadas en mecanismos alternativos}}{\text{Hectáreas totales compensadas por el proyecto}} * 100\%$$

$$\text{Compensaciones agregadas} = \frac{\text{Cantidad de hectáreas compensadas en mecanismos alternativos agregados}}{\text{Cantidad de hectáreas compensadas en mecanismos alternativos}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Tipo. Implementación del mecanismo de compensación e inscripción de las áreas compensadas en las Áreas Protegidas del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Periodicidad. Se debe presentar el plan de monitoreo y seguimiento de los compromisos o acciones que se presentaron para las áreas con mecanismos de compensación alternativos implementadas.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

AM-10: AUMENTO EN LA TEMPORALIDAD DEL SEGUIMIENTO EN LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO-RESILIENCIA Y ADECUADA GESTIÓN DEL RIESGO

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE		
PAGA	EIA	Agua		
	X	Biodiversidad		
		Gestión del riesgo		
		Ciclo de vida		
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO				
Urbana				
Rural	X			
Suburbana	X			
NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto realiza el plan de gestión del riesgo de desastres de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2157 de 2017 y la Ley 1523 de 2012.	El proyecto presenta estrategias de adaptación para el 33 % del total de km de la vía.	El proyecto presenta estrategias de adaptación para el 66 % del total de km de la vía.	El proyecto presenta estrategias de adaptación para el 100% del total de km de la vía.	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio le permite contar al proyecto con un plan de gestión del riesgo de desastres o estrategias de adaptación que contengan la identificación, priorización, formulación, programación y seguimiento a las acciones necesarias para formular y conducir las acciones de riesgo. La identificación de los peligros y amenazas de carácter natural o antrópico se realizan con el fin de definir estrategias y/o medidas de adaptación concretas para incrementar la resiliencia de la infraestructura. Además, la incorporación de esta conducta en la guía permite evaluar las medidas de monitoreo implementadas y medir la eficiencia en el uso de estas.

Actualmente, la infraestructura para el transporte debe tener un plan de gestión del riesgo de desastres que contenga la identificación, priorización, formulación, programación y seguimiento a las acciones necesarias para conocer y reducir las condiciones de riesgo (actual y futuro), según se menciona en el Decreto 2157 de 2017.

En ese sentido, este criterio parte de los análisis de estudios de riesgos, amenaza y vulnerabilidad en la fase I (Prefactibilidad) y fase II (Factibilidad), para que en la fase III (Diseños definitivos) y construcción puedan identificarse los peligros y amenazas de carácter natural o antrópico, con el fin de definir estrategias y/o medidas de adaptación concretas para incrementar la resiliencia de la infraestructura. Para el desarrollo de estas estrategias de adaptación tanto naturales, estructurales o basadas en políticas que permitan que el desarrollo de un proyecto resiliente a lo largo de la vida útil del mismo, se debe revisar distinta bibliografía que permita tener una metodología específica para llegar al reconocimiento de las estrategias puntuales:

- Los trabajos realizados por la PIARC – La Asociación Mundial de la Carretera que en el ciclo 2016-2019 el Comité Técnico E.1.- Estrategias de Adaptación/Resiliencia desarrollaron las tareas relacionadas con la adaptación al cambio climático (PIARC, 2020).
- Metodología de Evaluación del Riesgo de Desastres y Cambio Climático para proyectos del BID. Ofrece un proceso gradual y escalado para integrar de manera fluida estas consideraciones en el ciclo de proyecto, a través de cinco pasos que comienzan en una identificación rápida de riesgos y que proporcionalmente van conduciendo hacia una evaluación más detallada del riesgo (BID, 2019).

Figura 6. Ejemplo de estrategias de adaptación en proyectos viales



Fuente: Asociación Mundial de la Carretera. Actualización (2019).

Bibliografía

- PIARC- Asociación Mundial de la Carretera. (2019). Obtenido de Metodologías y Estrategias de Adaptación para Aumentar la Resiliencia de las Carreteras al Cambio Climático: <https://www.caminoscastillayleon.es/wp-content/uploads/2020/01/resiliencia-carreteras-ante-cambio-climático.pdf>.
- BID (2019). Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID: Documento técnico de referencia para equipos a cargo de proyectos del BID. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-climatico-para-proyectos-del-bid>.
- Minambiente (2017). Política Nacional de Cambio Climático: documento para tomadores de decisiones. Bogotá, D. C.: Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MARCO NORMATIVO

- Ley 9ª de 1989, por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones.
- Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989 y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1523 de 2012, por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1508 de 2012, por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y otras disposiciones.
- Ley 1682 de 2013, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
- Resolución 108 de 2015, por la cual se actualiza el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes y se adopta como Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP-2014.
- Resolución 4806 de 2015 INVÍAS, por la cual se crea y conforma el Comité de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático -CGRCC.
- Decreto 2157 de 2017, por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012.
- Decreto 602 de 2017, por el cual se adiciona la Parte 4 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015 y se reglamentan los artículos 84 de la Ley 1523 de 2012 y 12 y 63 de la Ley 1682 de 2013, en relación con la gestión del riesgo de desastres en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 926 de 2017, por el cual se establece el Procedimiento para la No Causación del Impuesto Nacional al Carbono.
- Decreto 2158 de 2017, por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012.
- Ley 1931 de 2018, por la cual se establecen las directrices para la Gestión del cambio climático.
- Resolución 1978 de 2020 INVÍAS, por medio de la cual se adopta el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres del INVÍAS.
- Convenio Especial de Cooperación No. 736 de 2020 suscrito entre el INVÍAS y las Universidades de La Salle y del Quindío, que da como resultado los lineamientos metodológicos con enfoque multiamenaza, los cuales incorporan variables de tipo ambiental y social que inciden en la valoración del riesgo en la infraestructura de transporte, como herramienta técnica para la Gestión del Riesgo de Desastres.

METAS O REQUISITOS

En los diseños y la construcción del proyecto, implementar estrategias de adaptación/resiliente a eventos naturales y antrópicos basados en la(s) evaluación(es) de riesgo actual(es) para el total de kilómetros de la vía.

INDICADORES

$$\text{Estrategias de adaptación} = \frac{\text{Número de km. de la vía con estrategias de adaptación}}{\text{Total de km. de la vía}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Tipo. Documento de evidencia con la metodología implementada para llegar a las estrategias de adaptación del proyecto.

Periodicidad. El proyecto trimestralmente entregará un informe de avance de la metodología implementada y, una vez culminado, las estrategias de adaptación definidas.

AM-11: INICIATIVA DE ESTUDIO DE INDICADORES DE CICLO DE VIDA EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN-BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
PAGA	EIA
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Agua	
Biodiversidad	
Gestión del riesgo	
Ciclo de vida	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto elabora un documento de análisis del ciclo de vida (ACV) de acuerdo con lo estipulado en la Norma ISO 14040 "Por la cual se presenta los principios generales y requerimientos metodológicos del ACV de productos y servicios."	Realiza un estudio de estimación de las entradas y salidas del sistema dentro del estudio de análisis de ciclo de vida en la categoría de nivel completo.	Realiza un estudio de estimación de las entradas y salidas. En la fase de construcción y operación/mantenimiento realiza un inventario de las emisiones y residuos generados en el proyecto.	Realiza un estudio de estimación de las entradas y salidas. En la fase de construcción y operación/mantenimiento realiza un inventario de las emisiones y residuos generados en el proyecto. El proyecto con la implementación de iniciativas logra reducir los contaminantes en el estudio del análisis del ciclo de vida (ACV).	El proyecto logra ser carbono neutral con la implementación de iniciativas enfocadas a los proyectos REDD+.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio se enfoca en realizar un estudio de estimación de las entradas (energía, agua y materiales) y salidas (residuos y emisiones), con el fin de lograr reducir los contaminantes de acuerdo con un análisis de ciclo de vida (ACV), lo cual permitirá identificar los impactos ambientales potenciales e interpretar los resultados de las fases de inventario e impacto en relación con el objeto del estudio.

La definición del Análisis de Ciclo de Vida (ACV), según la Norma ISO 14040, es “una técnica para determinar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados a un producto: compilando un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema, evaluando los impactos ambientales potenciales asociados a esas entradas y salidas e interpretando los resultados de las fases de inventario e impacto en relación con los objetivos del estudio” (ICONTEC, 2007).

El Ciclo de Vida de un Proyecto consta de las etapas de concepción de la idea, diseño, planeación, ejecución y/o construcción, operación y cierre del proyecto. Cada una de estas etapas se conforma por fases, procesos y actividades, por lo que es importante hacer un análisis integral de ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de transporte, destacando algunas de esas fases del ciclo de vida de un producto a analizar: adquisición de materias primas, proceso y fabricación, distribución y transporte, uso, reutilización y mantenimiento, reciclaje y gestión de los residuos. Vale aclarar que estas fases deben analizarse para cada uno de los productos que se generen dentro del proyecto. Para el Análisis de Ciclo de Vida se tiene los siguientes niveles:

- ACV Conceptual: es el nivel de análisis más sencillo, en donde se desarrolla un estudio cualitativo con el fin de identificar los potenciales impactos más significativos, se hace uso de datos cualitativos y muy generales.
- ACV Simplificado: consta de llevar un análisis selectivo en donde se toman datos genéricos y se abarca el ciclo de vida de forma superficial, centrándose en las etapas más importantes y realizando un análisis de fiabilidad de los resultados.
- ACV Completo: consta en realizar un análisis al detalle de forma cualitativa y cuantitativa de todo el proyecto, tanto el inventario como de los impactos.

El enfoque inicial del presente criterio es la compilación del inventario del ciclo de vida (ICV), el cual consiste en la recolección numérica relacionada al ciclo de vida del sistema y que contribuya con los objetivos del ACV. Esta involucra todos los componentes de la biósfera – material granular, arcilla, agua, madera, gases, etc. – y la tecnósfera – subproductos industriales, combustibles, maquinaria, etc. – que sean parte de las entradas y salidas de todo el sistema estudiado.

Dentro de los recursos a cuantificar para el análisis del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura, se identifican los siguientes:

COMPONENTE	ENTRADA	SALIDA
Materiales	Agua	Residuos líquidos
	Materias primas*	Residuos sólidos
Energía	Maquinaria/Equipos	Emisiones GEI (MP)
	Instalación de iluminación	Emisiones GEI (MP)

Por lo anterior, se establecen los siguientes indicadores en las entradas del ACV del proyecto.

ENTRADAS

• MATERIALES

Los materiales son elementos y/o compuestos que se utilizan para la fabricación de un objeto, los cuales son de dos tipos: artificiales y naturales. En los materiales de construcción se encuentran los productos, subproductos y materiales primas empleadas para la fabricación de edificaciones y obras civiles. Para el desarrollo de un proyecto de infraestructura de transporte se necesitan los materiales de construcción que, gracias a sus características y propiedad físicas, así como el método constructivo, equipo y mano de obra son necesarios para desarrollar la construcción de estas obras.

La materia prima es la extracción de materiales para la construcción de la infraestructura de transporte (tierra, minerales, roca, entre otros), materiales no renovables como agua, biomasa de recolección (aprovechamiento forestal).

Por lo anterior, para el desarrollo del presente criterio de sostenibilidad es necesario identificar los materiales utilizados para la construcción de un proyecto infraestructura de transporte, el cual debe determinar los productos, subproductos y materia prima utilizados. A continuación, se hace una descripción más detallada de la clasificación de los materiales de construcción:

- Materiales orgánicos: materiales de origen vegetal y sus subproductos. Ejemplo: madera, caucho, fibra de mezcla, etc.
- Materiales pétreos: materiales de apariencia pétreo obtenidos de manera natural (rocas) o artificial (cerámicos y vidrios). Ejemplo: arena, arcilla, roca caliza, grava, mortero de concreto, etc.
- Materiales aglutinantes: son aquellos que poseen la propiedad de unir o adherirse a otros (generalmente de naturaleza pétreo), para formar masas más o menos plásticas que permite moldearlos y obtener otros productos. Ejemplo: barro, cal, yeso, cemento, engrudo, etc.

- **Materiales metálicos:** son materiales de procedencia natural que requieren procesos especiales para su obtención y uso. Ejemplo: hierro, acero, cobre, aluminio, etc.
- **Materiales sintéticos:** son derivados principalmente del petróleo, se pueden sintetizar de otras materias, se trata fundamentalmente de plásticos y polímeros. Ejemplo: PVC, polietileno, poliestireno, poliestireno extruido, poliéster, acrílicos, etc.
- **Materiales compuestos:** son el resultado de la combinación de dos o más materiales en un producto cuyas propiedades son mucho más completas o se ven drásticamente reforzadas. Ejemplo: hormigón, concreto pretensado, fibrocemento, asfalto, etc.

Con lo anterior se debe generar el balance de materia utilizada para el desarrollo del proyecto, identificando y cuantificando los materiales empleados en el mismo, es decir, determinando la cantidad de materiales que entran al sistema. De igual forma, se debe realizar la cuantificación del volumen consumido de agua.

• ENERGÍA

En la actualidad, el 70% de la electricidad del país es generada por las fuentes hídricas, mientras que cerca del 30% se genera por termoeléctricas que usan gas, carbón y diesel para generar electricidad y solamente el 0.13% proviene de fuentes de energías renovables. Esta composición representa un riesgo de pérdida de la energía eléctrica, debido a que el 70% de la energía se genera en plantas hidroeléctricas, que en épocas de sequía y condicionado por la variabilidad climática ven reducir drásticamente el caudal de las fuentes hídricas. Por otra parte, las fuentes fósiles que se implementan para la generación energética producen los gases de efecto invernadero –GEI– que contribuyen al cambio climático ocasionando efectos en el planeta Tierra y la salud de los seres vivos que lo habitan (WWF, 2014).

En Colombia, el sector transporte es responsable de las emisiones por quema de combustibles; en el sector transporte terrestre también representan un aporte importante con una participación del 91%, del 10% en las emisiones totales del país y del 39.8% del consumo total energético del país. La energía consumida procede de los derivados del petróleo representada en un 93.6%.

Por lo anterior, es importante establecer el consumo energético que se genera en cada uno de los procesos de construcción y operación de la infraestructura de transporte, a través de un análisis del ciclo de vida en el componente de energía dentro de los proyectos de infraestructura de transporte, por consiguiente, se enuncian los siguientes aspectos:

El consumo energético se determina con el potencial eléctrico de cada aparato y/o equipo eléctrico por el tiempo de uso, expresándose matemáticamente de la siguiente forma:

Consumo energético=potencial energético • tiempo de uso

A continuación, se muestra una propuesta de tabla para el diligenciamiento de los datos y el cálculo del consumo energético del proyecto, vale aclarar que esto no impide que el consultor proponga otra forma de cuantificar la energía consumida dentro del proyecto.

ETAPA DEL PROCESO	PROCESO	EQUIPO MAQUINARIA Y/O TECNOLOGÍA	POTENCIAL ENERGÉTICO	TIEMPO DE UTILIZACION AL DÍA	TIEMPO DE UTILIZACIÓN AL MES	CONSUMO TOTAL AL MES
Etapa 1	Proceso 1	Tecnología 1				
		Tecnología 2				
		Tecnología n				
	Proceso 2	Tecnología 1				
		Tecnología 2				
	Proceso n	Tecnología 1				
Tecnología 2						
		Tecnología n				
Consumo total etapa 1						
Etapa 2	Proceso n	Tecnología 1				
		Tecnología 2				
		Tecnología n				
Consumo total etapa 2						
Etapa n	Proceso n	Tecnología n				
Consumo total etapa n						
CONSUMO ENERGÉTICO TOTAL DEL PROYECTO						

Para la identificación de las salidas del proyecto se solicita realizar el análisis del Impacto de Ciclo de Vida, ICV, donde se busca obtener información adicional mediante la evaluación del ICV del proyecto para lograr una adecuada interpretación de los resultados en lo que refiere a aspectos ambientales.

Por lo anterior, se establecen algunos indicadores en las salidas del ACV del proyecto.

SALIDAS

En este sentido, los indicadores más comúnmente evaluados son el consumo energético total, el consumo de recursos (renovables y no renovables), la producción de residuos y las emisiones de CO₂.

• RESIDUOS

Los residuos de proyectos de infraestructura suponen uno de los impactos más significativos de las obras por su gran volumen y su heterogeneidad. La primera razón acelera el ritmo de colmatación de los vertederos y eleva el número de transportes por carretera; la segunda, dificulta enormemente las opciones de valorización del residuo, ya que se incrementa el coste posterior del reciclaje (Análisis del ciclo de vida, 2005).

Debido a lo anterior, es importante realizar una caracterización de los tipos de residuos que se están generando de acuerdo con las actividades puntuales del proyecto. Así se logra cuantificar e identificar las intervenciones pertinentes.

Para la caracterización y cuantificación de residuos se recomienda realizar:

- Delimitación y adecuación del lugar de trabajo.
- Recolección y etiquetado de residuos generados y la respectiva clasificación, según la fuente generadora.
- Pesaje de residuos generados y determinación de cantidad de los residuos.
- Selección de una muestra para cuantificar las características fisicoquímicas de los residuos.
- Cuantificación de la densidad total de residuos.

Por lo anterior, se establecen el tipo de residuo que se pueden generar y un ideal de tratamiento y procesamiento, pero esta decisión la toma el equipo de trabajo.

Tipo	Ideal
Residuo líquido	Tratado
Residuos sólidos	Procesamiento de residuos

EMISIONES

Los inventarios de emisiones son una herramienta para la orientación de la toma de decisiones, con el fin de implementar acciones de mitigación, siendo esto, la implementación de leyes, políticas, estrategias, proyectos y acciones para la reducción de las emisiones GEI y para cuidar los ecosistemas naturales que absorben CO₂.

Por lo anterior, es de vital importancia que se elabore un inventario de emisiones mediante la cuantificación de los gases que se generan en los proyectos de infraestructura a cargo del INVÍAS, a través de los factores de emisión propuestos por la EPA y otras fuentes bibliográficas, complementado de esta forma el análisis de ciclo de vida en el componente de emisiones dentro de los proyectos de infraestructura de transporte. Por consiguiente, se enuncian los siguientes aspectos:

- Los factores de emisión son una herramienta fundamental para el desarrollo de inventarios de emisiones a nivel nacional, regional y local para la toma de decisiones en la gestión de la calidad del aire y en el desarrollo de estrategias de control de emisiones.
- Un factor de emisiones es “un valor representativo que intenta relacionar la cantidad de un contaminante liberado a la atmósfera con una actividad asociada con la liberación de ese contaminante”. Tales factores facilitan la estimación de las emisiones de varias fuentes de contaminación del aire, siendo estos un promedio de los datos más representativos que se encuentran disponibles de calidad aceptable de todas las instalaciones de la categoría de la fuente. En otras palabras, los datos utilizados para desarrollar los factores de emisión generalmente se basan en las pruebas de emisiones recopiladas durante las condiciones normales de operación del proceso.

La forma de expresar matemáticamente estos factores es la cantidad (peso) de partículas o emisiones generadas dividido por unidad de peso, volumen, distancia o tiempo de la actividad que emite el contaminante. La ecuación general para la estimación de emisiones es :

$$E = A \times EF \times (1 - ER / 100)$$

Donde:

- E = emisiones
- A = tasa de actividad
- EF = factor de emisión
- ER = eficiencia global de reducción de emisiones en porcentaje

Otra forma de expresar la fórmula matemática para los factores de emisión de acuerdo al IPCC en el ICPC, es:

$$E = PT \times FE \times (1+FC)$$

Donde:

- E= emisiones
- PT= Producción total de material (Peso, volumen, tiempo)
- FE= Factor de emisión
- FC= Factor de corrección (si aplica)

A continuación, se explican las fuentes de emisiones directas e indirectas que deben tenerse en cuenta para la estimación y/o cuantificación de emisiones generadas dentro de los procesos de construcción y operación en un proyecto de infraestructura de transporte:

ESTIMACIÓN DE EMISIONES DIRECTAS

Las emisiones directas hacen referencia a las emisiones generadas por las fuentes que son propiedad de o están controladas por el proyecto, es decir, son las emisiones liberadas *in situ* donde se produce la actividad. En el caso del desarrollo de la infraestructura de transporte, hacen referencia a las emisiones generadas durante la construcción, como la producción de pavimentos, el consumo de combustible de la maquinaria y equipos de contrición, etc.

ESTIMACIÓN DE EMISIONES INDIRECTAS

Las emisiones indirectas hacen referencia a las emisiones generadas en consecuencia de las actividades de la organización, pero que ocurren en fuentes que son propiedad de o están controladas por fuera del ámbito de actuación del proyecto. Las emisiones indirectas más comunes se relacionan con el consumo de energía en la construcción y operación de la infraestructura de transporte.

Para la estimación de las emisiones se recomienda consultar los documentos de la EPA, el IPCC, entre otras fuentes bibliográficas para la cuantificación de emisiones directas.

A continuación, se enuncian algunos de los documentos para la estimación de emisiones, tanto directas como indirectas, entre otras fuentes bibliográficas que considere para realizar la estimación del cálculo de emisiones generadas en el proyecto:

- AP- 42: compilación de factores de emisiones al aire de la EPA
- AP 42, quinta edición, compilación de factores de emisión de contaminantes atmosféricos, volumen 1: fuentes de área y punto estacionario.
- Capítulo 11: Industria de productos minerales
- Plantas de asfalto de mezcla caliente
- Fabricación de cemento Portland
- Dosificación de hormigón
- Guías para la estimación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, GEI
- Inventario Nacional de Fuentes y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero, GEI
- Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero, GEI

CÁLCULO DE EMISIONES

A continuación, se presenta una plantilla que permita identificar las actividades generadoras de emisiones y facilite el cálculo de las emisiones producidas en el proyecto:

Alcance	Fuente de emisión de GEI	Calidad consumida	Factor de conversión (emisión)	Ton CO ₂ o contaminantes atmosféricos
Alcance 1 Emisiones directas	Consumo de concreto			
	Consumo de asfalto			
	Consumo de Diésel B10 (Mezcla comercial)			
	Consumo de Gasolina Motor (sin mezcla bioetanol)			
	Otras fuentes de emisión directa			
	Total de emisiones directas			
Alcance 1 Emisiones indirectas	Consumo de energía eléctrica			
	Total de emisiones indirectas			
Total de emisiones generadas por CO ₂				

Fuente: equipo de sostenibilidad-SMA (INVÍAS).

Bibliografía

Análisis de ciclo de vida (2005). Análisis de ciclo de vida: Materiales.

EPA (27 de septiembre de 2016). EPA. Obtenido de Factores de emisiones atmosféricas y cuantificación: <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/basic-information-air-emissions-factors-and-quantification>.

ICONTEC (26 de septiembre de 2007). Norma Técnica Colombiana ISO 14040. Gestión Ambiental Análisis de Ciclo de Vida. Principios y Marco de Referencias. Colombia.

IDEAM (15 noviembre de 2016). Inventario Nacional y Departamental de Gases Efecto Invernadero - Colombia. Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023634/INGEI.pdf>.

INGEI - IDEAM (15 de noviembre de 2016). IDEAM. Obtenido de Inventario de Nacional y Departamental de Gases de Efecto Invernadero - Colombia: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023634/INGEI.pdf>.

Minambiente (2020). Contaminación Atmosférica. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-del-aire/contaminacion-atmosferica#:~:text=Resoluci%C3%B3n%20601%20de%202006%20%2D%20Modificada,nacional%20en%20condiciones%20de%20referencia%22>.

RUBY, C. (17 de junio de 2014). Enfoque de Ciclo de Vida. Bogotá: Secretaría de Medio Ambiente.

WWF. (2014). WWF. Obtenido de https://www.wwf.org.co/que_hacemos/campanas/energias_renovables/.

MARCO NORMATIVO

- Ley 1530 de 2012, busca incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones, expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1715 de 2014, por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.
- Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto 1543 de 2017, mediante el cual creó el Fondo de Energías no Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía, FENOGE, de acuerdo con lo establecido en la Ley 1715.

- Resolución 1362 de 2007, por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
- Resolución 909 de 2008, por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas.
- Resolución 910 de 2008, por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
- Resolución 2254 de 2017, por la cual se adopta la norma de calidad de aire ambiente y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 0472 de 2017, por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones.
- NORMA ISO 14040, presenta los principios generales y requerimientos metodológicos del ACV de productos y servicios, expedida por el ICONTEC.
- NORMA ISO 14041, guía para determinar los objetivos y alcances de un estudio de ACV y para realizar el análisis de inventario, expedida por el ICONTEC.
- NORMA ISO 14042, guía para llevar a cabo la fase de evaluación de impacto ambiental de un estudio de ACV, expedida por el ICONTEC.
- NORMA ISO 14043, guía para la interpretación de los resultados de un estudio de ACV, expedida por el ICONTEC.
- NORMA ISO 14048, entrega información acerca del formato de los datos que sirven de base para la evaluación del ciclo de vida, expedida por el ICONTEC.
- NORMA ISO 14049, tiene ejemplos que ilustran la aplicación de la guía ISO 14041, expedida por el ICONTEC.
- AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (EPA) FACTORES DE EMISIONES DE AIRE DE 1995, por el cual se indica y se dan definiciones referentes a los factores de emisión, realizada por la Agencia Europea de Protección Ambiental, EPA.
- AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (EPA) FACTORES AP-42 DE 1995, por el cual se indica y se describe los procesos que se llevan a cabo en la producción de asfalto y/o cemento, así como los factores de emisión de los contaminantes que se generan dentro de este proceso, realizada por la Agencia Europea de Protección Ambiental, EPA.
- Conpes 3874 de 2016, Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos, realizado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social.
- DOCUMENTO DEL UPME, Energías renovables, descripción tecnologías y usos renovables, realizado por la UPME.
- POLÍTICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS / 1998, contempla la implantación de la Gestión Integrada de Residuos Sólidos – GIRS, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

Otra normatividad que modifique sustituya o derogue a la normatividad anteriormente mencionada.

METAS O REQUISITOS

El proyecto en fases tempranas estima las entradas y salidas del sistema dentro del estudio de análisis de ciclo de vida, en la categoría de nivel completo.

Para las fases de construcción y operación/mantenimiento del proyecto, este realiza el inventario de las emisiones y residuos, y con la implementación de iniciativas disminuye los contaminantes estimados en las fases tempranas del proyecto.

INDICADORES

$$\text{Estimación de ACV} = \frac{\text{Estudio de la estimación de las entradas y salidas realizadas}}{\text{Estudio planteado}}$$

Obligación: documento de cuantificación de los recursos

$$\text{Inventario de ACV} = \frac{\text{Inventario de la estimación de las entradas y salidas realizadas}}{\text{Inventario planteado}}$$

Obligación: documento de cuantificación de los recursos

$$= \left(\frac{\text{Porcentaje de reducción de emisiones y residuos}}{\text{Cantidad total de residuos y emisiones estimadas}} \right) * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Para la verificación de este criterio se requieren los siguientes documentos:

- Estudio de análisis de ciclo de vida realizado
- Cálculos de la cuantificación de los recursos (Balance de entradas y salidas)

Periodicidad. Se presenta los avances del estudio de análisis de ciclo de vida y los cálculos de cuantificación de recursos de forma trimestral y al finalizar el proyecto entregará el documento final de los mismos.

**AM-12: CONTROL DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES
MÓVILES Y FIJAS**

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
PAGA	EIA
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Agua	
Biodiversidad	
Gestión del riesgo	
Ciclo de vida	

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto cumple con los niveles permisibles de emisiones de GEI de acuerdo a la norma Resolución 909 de 2008, "por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas" y la Resolución 910 de 2008, "por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres..."	Implementa buenas prácticas ambientales para la reducción de emisiones, siendo estas efectivas y reducen el 33% de emisiones de GEI.	Implementa buenas prácticas ambientales para la reducción de emisiones, siendo estas efectivas y reducen el 66% de emisiones de GEI.	Implementa buenas prácticas ambientales para la reducción de emisiones, siendo estas efectivas y reducen el 100% de emisiones de GEI, es decir, genera un balance neutro en carbono.	Implementa buenas prácticas ambientales para la reducción de emisiones, consiguiendo un balance negativo de carbono (impacto positivo).

Este criterio implementa buenas prácticas ambientales para el control de las emisiones generadas por la maquinaria rodante de construcción y la reducción de contaminantes atmosféricos a través de la incorporación de tecnologías vehiculares de cero y bajas emisiones. De acuerdo con la Resolución 40177 de 2020 (MinMinas y Minambiente) que reglamenta las tecnologías vehiculares de bajas o cero emisiones. De igual forma, Minambiente establece la necesidad de implementar acciones que permitan exigir un mejor desempeño ambiental a la maquinaria a través del control voluntario de emisiones de estos equipos.

Colombia hace parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), tratado internacional que busca estabilizar y reducir las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) generados por las actividades antropogénicas a nivel mundial, con el objetivo de evitar los efectos negativos que el cambio climático sobre la población y los ecosistemas.

El sector transporte en Colombia es responsable del 11% de las emisiones de GEI, al igual responsable de la emisión de gases contaminantes asociados a la construcción y operación de la infraestructura de transporte, principalmente son el Material Particulado (PM10 y PM2.5), el Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos (HC), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Dióxido de Carbono (CO₂).

Por lo anterior, es de suma importancia establecer el presente criterio para contribuir con los objetivos y compromisos establecidos por Colombia, donde se estipulan alternativas de reducción de emisiones de GEI y disminución de la concentración de contaminantes generados en la construcción y operación de la infraestructura de transporte.

Dentro de los mecanismos de reducción de emisiones o también conocidos como buenas prácticas ambientales para la reducción de contaminantes atmosféricos generados en las etapas de construcción y operación, se encuentran:

- Reducir: esta buena práctica busca minimizar la cantidad de materiales contaminantes en la construcción de la infraestructura de transporte, así como en la operación disminuir la cantidad de viajes, tiempo de viaje y esfuerzo de los diferentes medios de transporte terrestre.
- Mejorar: este mecanismo o buena práctica ambiental busca reducir las emisiones mediante el mejoramiento de los diseños e implementación de tecnologías que permitan minimizar las emisiones y mejorar la calidad del aire.
- Cambiar: este mecanismo hace énfasis en cambiar los materiales de construcción de la infraestructura de transporte por otros más amigables con el ambiente y las comunidades aledañas a esta, también hace referencia al cambio de los equipos y maquinaria de baja o cero emisiones. En el aspecto operativo hace referencias a cambios en los modos de transporte e implementación de tecnologías para reducir las emisiones.

Bibliografía

- IDEAM (noviembre de 2016). Inventario Nacional y Departamental de Gases Efecto Invernadero - Colombia. Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023634/INGEI.pdf>.
- SUTP (27 de Julio de 2011). Transporte Urbano Sostenible: Evitar- Cambiar Mejorar (A-S-I). Obtenido de http://sutp.transport-nama.org/files/contents/documents/resources/E_Fact-Sheets-and-Policy-Briefs/SUTP_GIZ_FS_Avoid-Shift-Improve_ES.pdf.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normativa actual vigente)

- Ley 1712 de 2014, “por medio de la cual se establece la protección de los derechos a la salud y al medio ambiente sano estableciendo medidas tendientes a la reducción de emisiones contaminantes de fuentes móviles y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 1076 de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”.
- Resolución 970 de 2001 DAMA, “por la cual se establecen los requisitos, condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe realizar la eliminación de plásticos contaminados con plaguicidas en hornos de producción de Clinker de plantas cementeras”.
- Resolución 909 de 2008, “por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas”.
- Resolución 910 de 2008, “por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones”.
- Resolución 2254 de 2017, “por la cual se adopta la norma de calidad de aire ambiente y se dictan otras disposiciones”.
- Resolución 40177 de 2020, “por la cual se definen los energéticos de bajas o cero emisiones teniendo como criterio fundamental su contenido de componentes nocivos para la salud y el medio ambiente y se adoptan otras disposiciones”.
- Conpes 3943 de 2018, “Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire”, el cual contempla una serie de acciones para reducir las emisiones contaminantes al aire provenientes de fuentes móviles y fijas, y para mejorar las estrategias de prevención, reducción y control de la contaminación del aire, para de esta manera reducir la concentración de contaminantes en el aire que afectan la salud y el ambiente, realizado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social.

Otra normatividad que modifique sustituya o derogue a la normatividad anteriormente mencionada.

METAS O REQUISITOS

Implementar buenas prácticas ambientales efectivas que permitan reducir el 100% de las emisiones generadas convencionalmente en el proyecto.

INDICADORES

$$\left(\frac{\text{Concentración total de emisiones reducidas con las iniciativas implementadas}}{\text{Concentración total de emisiones generadas convencionalmente}} \right) * 100\%$$

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

VERIFICACIÓN

Para la verificación de este criterio se requieren los siguientes documentos:

- Análisis del ciclo de vida de carbono del proyecto
- Cálculos de las emisiones generadas con y sin medidas de reducción de emisiones
- Definición de las medidas de implementadas para la reducción de emisiones

Periodicidad. Realizar un monitoreo y seguimiento de las buenas practicas ambientales implementadas para reducir las emisiones generadas en el proyecto con un informe mes a mes.

AM-13: REDUCE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y MÉTODO DE DISPOSICIÓN FINAL

Ambiental



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE	
PAGA	EIA	Agua	
X	X	Biodiversidad	
		Gestión del riesgo	
		Ciclo de vida	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto realiza la clasificación y disposición de los residuos sólidos peligrosos de acuerdo con lo establecido en la Ley 1252 de 2008 "Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones".	Reducir el 33% de la generación de residuos peligrosos dentro de los procesos del ciclo de vida en el proyecto.	Reducir el 66% de la generación de residuos peligrosos dentro de los procesos del ciclo de vida en el proyecto.	Reducir el 100% de la generación de residuos peligrosos dentro de los procesos del ciclo de vida en el proyecto, generando un impacto neutro en el medio ambiente.	El proyecto no hace uso de materiales que contengan elementos que generen riesgos al medio ambiente o a la salud humana.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio identifica los diferentes residuos peligrosos que se generan en el proyecto, para determinar acciones y alternativas que permitan su reducción, cuantificación y disposición temporal o definitiva. Igualmente, se corresponde con la misionalidad del instituto INVIAS, en cuanto al uso eficiente de los recursos y la reducción de la contaminación por medio de buenas prácticas socio ambientales a lo largo del ciclo de vida de los proyectos. Dentro de las cuales aplica la reducción de la generación de residuos sólidos peligrosos y buenas prácticas en los métodos de disposición final.

Los residuos peligrosos son aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Decreto 4741 de 2005). Dentro de los residuos peligrosos que se generan dentro de las etapas de construcción y operación de la infraestructura de transporte, se clasifican en:

- **Residuos sólidos:** son cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas (Decreto 2981 de 2013), y que han sido generados o contaminados por alguna sustancia peligrosa o nociva para la salud humana o el medio ambiente.
- **Residuos líquidos:** son aquellos productos que se encuentran en estado líquido, provenientes de los procesos de abastecimiento de agua para el ser humano o generados por el proceso de descomposición de los residuos sólidos y han sido generados o contaminados por alguna sustancia peligrosa o nociva para la salud humana o el medio ambiente. Dentro de estos residuos se encuentran las aguas residuales domésticas, no domésticas y los lixiviados.
- **Residuos gaseosos:** son los productos en estado gaseoso procedente de un proceso de extracción, transformación o utilización y que han sido generados o contaminados por alguna sustancia peligrosa o nociva para la salud humana o el medio ambiente. Dentro de estos residuos gaseosos encontramos las emisiones de gases contaminantes como el dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), gas metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆), material particulado (PM₁₀ - PM_{2.5}).

Para el desarrollo de este criterio se deben identificar los diferentes residuos peligrosos que se generan en los procesos de construcción y operación de la infraestructura de transporte, para determinar acciones y alternativas que permitan su reducción y de esta forma cuantificar la cantidad de residuos peligrosos reducidos dentro del proyecto. De igual forma, se deberá determinar el mejor método de disposición temporal o definitiva de estos residuos de acuerdo con sus características físicas, químicas y/o biológicas.

MATERIALES PELIGROSOS

- **Cemento:** producen en un determinado grupo de cuadros patológicos muy importantes desde el punto de vista de salud laboral. Entre los principales se encuentran enfermedades del aparato respiratorio, trastornos digestivos, enfermedades de la piel, enfermedades reumáticas y nerviosas y trastornos de la vista y del oído. Es considerado un material peligroso por sus características irritantes.
- **Aditivos del mortero y hormigones:** estos compuestos son irritantes y corrosivos, que se clasifican en:
 - o Retardantes: dentro de los componentes peligrosos se pueden encontrar Hidróxido de sodio, Ácido cítrico monohidratado, 5-Cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona+2-metil-2H-isotiazol-3-ona.
 - o Acelerantes: dentro de los componentes peligrosos se pueden encontrar Hidróxido de sodio.
 - o Impermeabilizantes: dentro de los componentes peligrosos se pueden encontrar Óxido de Aluminio Sodio.
- **Desencofrantes:** son compuestos tóxicos y agentes químicos, que evitan la adherencia del hormigón o el mortero a los moldes o encofrados. Se utilizan en todo tipo de encofrados tanto de madera, como metálicos, PVC, etc.
- **Amianto o asbesto:** este compuesto es muy tóxico. Se denomina así a una serie de meta silicatos de hierro, magnesio, aluminio y calcio, entre otros, que presentan formas fibrosas del grupo de las serpentinas o de los anfíboles. Existe una amplia gama de variedades de amianto, siendo las más empleadas en aplicaciones de construcción el crisotilo o amianto blanco dentro del grupo de las serpentinas, la amosita o amianto marrón y la crocidolita o amianto azul dentro del grupo de los anfíboles. Dentro de los materiales que usan este compuesto podemos encontrar los siguientes: Aislantes térmicos, Aislantes acústicos, Aislamiento de turbinas, hornos, calderas, Canalizaciones de agua, Pavimentos vinílicos con fibras de amianto, Endurecedores de revestimientos, entre otros.
- **Resinas:** estos compuestos son nocivos, irritantes y corrosivos. Dentro de los grupos de este compuesto encontramos los siguientes:
 - o Resinas epoxi: dentro de los materiales que están basados en este compuesto encontramos los adhesivos rígidos, los cuales podemos encontrar en: Hormigón, mortero, Fibrocemento, Poliéster, epoxi, Reparaciones puntuales en el hormigón, Anclajes de armaduras en el hormigón, Relleno de juntas y sellado de grietas, entre otros.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

Los componentes peligrosos son: Producto de reacción: bisfenol-a-epiclorhidrina

- o Resinas de poliuretano: este tipo de resinas son usadas en apoyos de tabiques de separación, peldaños de escaleras, pegado estructural de piezas prefabricadas, pegado elástico de hormigón, madera y cerámica, entre sí o con otros materiales como Fibrocemento, PVC, Plásticos reforzados con fibras, Poliuretano y fibras minerales, entre otras.

Los componentes peligrosos son: Nafta (petróleo), Diisocianato de metilendifenilo y Xileno.

- **Otros contaminantes:** dentro de los materiales o insumos peligrosos para tener en cuenta son las pinturas, barnices, disolventes, siliconas, limpiadores, luminarias fluorescentes, sellantes de plomo, maquinarias que implementen o usen cambios de aceites, pampas de ACPM, etc., ACPM, aparatos electrónicos, aceites, envases de emulsión asfáltica, sobrantes de manta asfáltica, entre otros que actualmente no se encuentren normalizados.

Bibliografía

- MinAmbiente (2010). Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Bogotá, D.C. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- MinAmbiente (2020). Contaminación Atmosférica. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-del-aire/contaminacion-atmosferica#:~:text=Resoluci%C3%B3n%20601%20de%202006%20%2D%20Modificada,nacional%20en%20condiciones%20de%20referencia%22>.
- Ortega Herrera, J. (2004). Contaminantes Químicos de la Construcción. Obtenido de https://www.intersindical.es/boletin/laintersindical_saludlaboral_03/archivos/Contaminantes_quimicos_nl_construccion.pdf.
- SIAC - IDEAM (213). Sistema de Información Ambiental de Colombia. Obtenido de Residuos: <http://www.siac.gov.co/residuos>.
- ULLOA, S.A. (s.f.). Succión y Transporte de Residuos Líquidos. Obtenido de <https://ulloaperu.com/gestion-integral-de-residuos/succion-y-transporte-de-residuos-liquidos/#:~:text=Residuos%20L%C3%ADquidos%20No%20Peligrosos%3A%20Aquellos,salud%20y%20al%20medio%20ambiente>.

MARCO NORMATIVO

- Ley 994 de 2005, por la cual se aprueba el Convenio de Estocolmo, el capítulo 20 de la Agenda 21 de la Conferencia de Río de 1992 de las Naciones Unidas y la declaración de la Cumbre de Johannesburgo.
- Ley 1252 de 2008, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto 1713 de 2002, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 según la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- Decreto 2041 de 2014, por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 1402 de 2006, por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.
- Resolución 0062 de 2007, por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización físicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país.
- Resolución 1362 de 2007, por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
- **Política de producción más limpia:** cuyo objetivo es prevenir y minimizar eficientemente los impactos y riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar social y la competitividad empresarial, a partir de introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos, como un desafío de largo plazo, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Otra normatividad que modifique sustituya o derogue a la normatividad anteriormente mencionada.

METAS O REQUISITOS

Implementar buenas prácticas ambientales efectivas que permitan reducir el 100% de los residuos sólidos peligrosos generados convencionalmente en el proyecto.

INDICADORES

1. Reducción de residuos peligrosos:

$$\left(\frac{\text{Cantidad total de residuos sólidos peligrosos reducidos con la implementación de iniciativas}}{\text{Cantidad total de residuos peligrosos generados convencionalmente}} \right) * 100\%$$

*La cantidad de residuos generados y reducidos se miden en toneladas según corresponda de acuerdo con las características de estos.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

VERIFICACIÓN

Para la verificación de este criterio se requieren los siguientes documentos:

- Cálculos de los residuos peligrosos generados con y sin medidas de reducción.
- Definición de las medidas de implementadas para la reducción de residuos.
- Listado de los residuos peligrosos identificados y fichas de seguridad respectivas.

Periodicidad. Realizar un monitoreo y seguimiento de la reducción de residuos peligrosos generados en el proyecto con un informe mes a mes.

AM-14: MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN OBRA

Ambiental



FASE DE PROYECTO

FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X

TIPO DE PROYECTO
Complejidad de las actividades

PAGA	EIA
	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
DEL PROYECTO

Urbana	
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE

Agua	
Biodiversidad	
Gestión del riesgo	
Ciclo de vida	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto realiza la clasificación y disposición de los residuos orgánicos de acuerdo con lo establecido en la normatividad.	El proyecto reduce en un 33% la disposición final de residuos orgánicos por medio de la implementación de nuevas prácticas de aprovechamiento.	El proyecto reduce en un 66% la disposición final de residuos orgánicos por medio de la implementación de nuevas prácticas de aprovechamiento.	El proyecto reduce en un 100% la disposición final de residuos orgánicos por medio de la implementación de nuevas prácticas de aprovechamiento.	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio implementa nuevas prácticas ambientales para los residuos orgánicos, recolectando información de su cuantificación, almacenamiento temporal, disposición final y aprovechamiento. En específico, realizar el descapote como una actividad independiente a la excavación, reutilizar y evitar el traslado de los materiales orgánicos generados en la obra. Igualmente, se corresponde con la misionalidad del INVÍAS que, en relación con el principio de economía circular, es alcanzar la eficiencia en el flujo de materiales, mediante el aprovechamiento de residuos y su reincorporación en el ciclo productivo.

Este criterio aplica durante la construcción, a los residuos orgánicos que se producen en los campamentos y los diferentes frentes de obra. Para la identificación de este criterio inicialmente se presentan las siguientes definiciones:

- **Residuo:** todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar (SIAC, 2019).
- **Residuos orgánicos:** residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de los desintegradores (SIAC, 2019).

Para este criterio es importante tener en cuenta que la composición física de los residuos sólidos en un 50% (CEPAL, 2017) normalmente está constituida por residuos orgánicos, por esto es importante que en los procesos de construcción el contratista realice un plan de manejo que contenga la información de la cuantificación de los residuos generados en el proyecto, así como también la información de su almacenamiento temporal y su disposición final; este plan debe tener como medida obligatoria acciones que incrementen el aprovechamiento de los mismos, teniendo en cuenta el área de influencia del proyecto.

Dentro de las alternativas de aprovechamiento de residuos orgánicos se puede evidenciar:

Alimentación animal: en muchas partes de nuestro país, principalmente en las zonas rurales, algunos pobladores separan la fracción orgánica generada para la alimentación de animales, en su mayoría, ganado y cerdos; ya que los contratos de obra se desarrollan en estas zonas el contratista podría contemplar esta posibilidad.

Compostaje: dado como producto de los procesos de degradación de dióxido de carbono, agua y minerales, como también una materia orgánica estable, libre de patógenos y disponible para ser utilizada en la agricultura como abono acondicionador de suelos sin que cause fenómenos adversos.

Bibliografía

- SIAC (2019). Residuos. Obtenido de <http://www.siac.gov.co/residuos>
- CEPAL (2017). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/40407/S1500804_es.pdf
- Minambiente (1997). Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, PGIRS. Contempla la implantación de la Gestión Integrada de Residuos Sólidos – GIRS.

MARCO NORMATIVO

- Decreto 2104 de 1983 (Derogado por el Decreto 605 de 1996, artículo 123), por el cual se reglamenta parcialmente el Título III de la Parte IV del Libro I del Decreto - Ley 2811 de 1974 y los [Títulos I y XI de la Ley 9 de 1979] en cuanto a residuos sólidos.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 541 de 1994, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Conpes 3874 de 2016. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

METAS O REQUISITOS

El proyecto implementará nuevas actividades de aprovechamiento de los residuos orgánicos reduciendo el volumen de disposición final.

INDICADORES

$$\text{Toneladas de residuos aprovechados} = \frac{\text{Cantidad de residuos aprovechados}}{\text{Cantidad total de residuos generados en el proyecto}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Tipo. Documento de plan de manejo Gestión de Residuos orgánicos que contenga como mínimo inventario de los residuos generados, gestión interna, gestión externa, actividades de aprovechamiento de residuos.

Periodicidad. Entregar un informe de la especificación de las actividades realizadas para el aprovechamiento de los residuos orgánicos de manera mensual.

AM-15: CONTROL DE LAS ESPECIES INVASORAS QUE COLONIZAN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Ambiental



FASE DE PROYECTO					
FASE I Prefactibilidad		FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X	
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades			COMPONENTE		
PAGA		EIA			
X		X			
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO					
Urbana		X	Agua		
Rural		X	Biodiversidad		
Suburbana		X	Gestión del riesgo		
			Ciclo de vida		
					
NIVEL DE CUMPLIMIENTO					
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL	
El proyecto implementa un programa preventivo de propagación de las especies de plantas invasoras, a través del mantenimiento rutinario, entre ellos la rocería y la limpieza de la vía y drenajes con el cuidadoso retiro y remoción de sedimentos y malezas. Además, se realiza el manejo adecuado de los residuos vegetales provenientes de los aprovechamientos forestales y tratamientos silviculturales, de acuerdo con los lineamientos de las Guías Ambientales para la Infraestructura de Transporte del INVIAS y los permisos de aprovechamiento forestal único.	El proyecto identifica las especies invasoras vegetales del corredor vial e incentiva el uso de especies nativas de la región en los procesos de restauración y revegetalización. El proyecto establece el 30% del programa manejo y control de las especies invasoras de acuerdo con el Plan Nacional para la Prevención, Control y Manejo de las Especies Introducidas, Transplantadas e Invasoras.	El proyecto identifica y evita los efectos adversos de la construcción sobre los sitios de conservación prioritarios en el portafolio del Sistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP), con la articulación de las estrategias de conservación complementarias diseñadas al 60% de los programas y acciones de la línea de Restauración y/o rehabilitación de ecosistemas estratégicos y especies de interés especial bajo presión de uso.	El proyecto prioriza las áreas más afectadas por las plantas invasoras nocivas del corredor vial e implementa un programa de manejo en colaboración con las autoridades ambientales regionales, definiendo a la vez las plantas nativas de la región que permitan su emplazamiento en el corto y mediano plazo. El proyecto establece el 60% del programa de manejo y control de las especies invasoras de acuerdo con el Plan Nacional para la Prevención, Control y Manejo de las Especies Introducidas, Transplantadas e Invasoras.	El proyecto participa en las estrategias regionales para la gestión de las especies invasoras de flora y fauna.	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio propende por el manejo de las especies invasoras que colonizan los márgenes y el área de influencia de la infraestructura vial, así como ejercer control a la introducción de estas especies durante el traslado de material vegetal generado durante las actividades del proyecto. De esta forma, se evita la proliferación de especies invasoras que puedan afectar el desarrollo natural de las especies nativas.

Cuando una especie de planta foránea o exótica coloniza un sitio y pone en riesgo potencial la sobrevivencia de las especies nativas, se habla de una especie exótica invasora (EEI) que causa daños a los intereses del hombre (Ley 165 de 1994). Para propósitos de manejo y control de estas especies nocivas para el ambiente y el hombre, resulta interesante considerar las tres etapas que componen el proceso de invasión: 1) la introducción; 2) el establecimiento; y 3) la dispersión.

Las EEI son uno de los cinco motores de pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos en el mundo, siendo para el MADS (2012) la segunda causa global de pérdida de biodiversidad. Las introducciones accidentales o intencionales se realizan a través del comercio de interés general, pero también a causa de la tenencia de mascotas y el tráfico ilegal de especies silvestres, tanto de plantas como animales. Según Minambiente (2010) se han identificado 176 especies exóticas en el país, de las cuales 17 se encuentran en el listado de las 100 especies más invasoras del planeta.

El Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras (MADS, 2011) contiene las estrategias para el manejo y control de las especies invasoras que deben ser apoyadas por las entidades del orden nacional y regional. En este caso, los proyectos viales apoyándose en los planes institucionales pueden minimizar los impactos negativos sobre las especies nativas y las áreas sensibles identificadas en el área de influencia.

Con este criterio de sostenibilidad, los proyectos procurarán evitar la propagación de las especies invasoras a través de acciones, como: a) Favorecer la conectividad ecológica para la promoción del movimiento de animales y dispersión de las plantas nativas por los corredores ecológicos creados; b) Procurar la selección de las plantas nativas adecuadas para los procesos de restauración y revegetalización; c) Evitar los efectos adversos en áreas protegidas, AEIAs y ecosistemas acuáticos, ya que contienen los hábitats para mantener la biodiversidad de la región.

Los márgenes de las carreteras son áreas susceptibles por su alta exposición a las especies de plantas invasoras que se movilizan fácilmente por el movimiento de personas y cargas en los corredores viales y luego se expanden a todas las zonas alteradas a lo largo de las mismas. Igualmente, las áreas protegidas, ecosistemas acuáticos y otras áreas de especial importancia ambiental (AEIA) son áreas sensibles a la proliferación de estas especies.

El mantenimiento rutinario en las vías conlleva el control del crecimiento de las malezas y la vegetación para facilitar el libre tránsito vehicular. Generalmente, se realiza el corte del césped y la hierba hasta las cercas que delimitan el derecho de vía por medio de una guadañadora; mientras que se podan las ramas de la vegetación, como arbustos y/o árboles, que puedan afectar la visibilidad. Posteriormente al corte de la vegetación, se extiende el material vegetal acumulado para ser retirado en bolsas de fibra bien selladas, para evitar la dispersión de semillas o esporas durante su transporte.

Bibliografía

- GRACIA, A., MEDELLÍN-MORA, J., GIL AGUDELO, D.L. Y V. PUENTES (EDS.). (2011). Guía de las especies introducidas marinas y costeras de Colombia. INVEMAR, Serie de Publicaciones Especiales No. 23. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia. 136 p. http://www.invemar.org.co/redcostera1/invemar/portalinvasoresmarinos/docs/10063Guia_Especies_IntroducidasMarinoCos.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2011). Plan Nacional para la Prevención y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras: Diagnóstico y listado preliminar de especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-IAvH; The Nature Conservancy-Colombia-TNC. Bogotá, D. C., Colombia. 131 p.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá, D.C.
- MORA-GOYES, M.F. Y BARRERA-CATAÑO, J.I. (2015). Catálogo de especies invasoras del territorio CAR. Pontificia Universidad Javeriana, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. Bogotá, D.C.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 17 de 1981, “por la cual se aprueba la “Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres”, suscrita en Washington, D.C. el 3 de marzo de 1973”.
- Ley 165 de 1994, “por medio de la cual se aprueba el “Convenio sobre la Diversidad Biológica”, hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
- Ley 1453 de 2011, “por medio de la cual se reforma el Código Penal, el Código de Procedimiento Penal, el Código de Infancia y Adolescencia, las reglas sobre extinción de dominio y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad”. Artículo 329. Manejo ilícito de especies exóticas.
- Ley 1930 de 2018, “por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia”. Artículo 5 de prohibiciones Se prohíbe la introducción y manejo de organismos genéticamente modificados y de especies invasoras.

- Ley 2111 de 2021, “por medio de la cual se sustituye el título XI “De los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente” de la ley 599 de 2000, se modifica la ley 906 de 2004 y se dictan otras disposiciones”. Artículo 329. Manejo ilícito de especies exóticas.
- Decreto 1376 de 2013, “por el cual se reglamenta el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial”.
- Decreto 3016 de 2013, “por el cual se reglamenta el permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales”.
- Decreto 1076 de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”. ARTÍCULO 2.2.2.8.6.8 Régimen especial frente a eventos especiales. b) Adopción de medidas urgentes para la protección sanitaria de la fauna y de la flora que evitan la propagación de plagas y enfermedades, así como aquellas medidas de emergencia requeridas para el control de especies invasoras.
- Resolución 438 de 2001, “por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especímenes de la diversidad biológica”.
- Resolución 848 de 2008, “por la cual se declaran unas especies exóticas como invasoras y se señalan las especies introducidas irregularmente al país que pueden ser objeto de cría en ciclo cerrado y se adoptan otras determinaciones”.
- Resolución 207 de 2010, “por la cual se adiciona el listado de especies exóticas invasoras declaradas por el artículo 1o de la Resolución 848 de 2008 y se toman otras determinaciones”.
- Resolución 654 de 2011, “por la cual se corrige la Resolución número 0848 del 23 de mayo de 2008 y se adoptan las medidas que deben seguir las autoridades ambientales, para la prevención, control y manejo de la especie Caracol Gigante Africano (*Achatina fulica*).
- Resolución 1204 de 2014, “por la cual se conforma el Comité Técnico Nacional de Especies Introducidas y/o Trasplantadas Invasoras en el territorio nacional y se reglamenta su funcionamiento”.
- Resolución 3593 de 2015, “por medio de la cual se crea el mecanismo para establecer, mantener, actualizar y divulgar el listado de plagas reglamentadas de Colombia”.
- Resolución 1909 de 2017, “por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional en Línea para la movilización de especímenes de la diversidad biológica”.
- Resolución 684 de 2018, “por medio de la cual se establecen lineamientos para las especies exóticas invasoras de los Retamos Espinosos y Retamos Lisos.

METAS O REQUISITOS

Implementar el programa para la Prevención, Manejo y Control de las especies de plantas invasoras identificadas sobre el corredor vial.

INDICADORES

Especies de plantas invasoras identificadas

$$\text{Especies invasoras identificadas} = \frac{\text{Número de especies identificadas por km.}}{\text{Total de km. de la vía}} * 100\%$$

Áreas identificadas para el manejo y control de especies de plantas invasoras

$$\text{Áreas afectadas} = \frac{\text{Hectáreas priorizadas para el control de especies invasoras}}{\text{Hectáreas en coberturas naturales y seminaturales del corredor vial}} * 100\%$$

Especies de plantas invasoras con métodos de manejo y control definidos

$$\text{Especies invasoras manejadas y controladas} = \frac{\text{Número de especies invasoras manejadas y controladas}}{\text{Número total de especies invasoras identificadas}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Manual para el mantenimiento rutinario y manejo de residuos vegetales, de acuerdo con los lineamientos de las guías ambientales para la infraestructura de transporte del INVÍAS y los permisos de aprovechamiento forestal únicos.

Lista de especies invasoras presentes sobre las márgenes del corredor vial.

Hectáreas afectadas por especies de plantas invasoras en el corredor vial.

Número de programas de Manejo y Control implementados en el proyecto (uno por cada especie de planta invasora)

Periodicidad.

La verificación se realizará con monitoreos trimestrales.

AM-16: DESARROLLO DE MEDIDAS DE MANEJO MENORES DE FLORA Y FAUNA CON APOYO DE LA GOBERNANZA LOCAL

Ambiental



FASE DE PROYECTO

FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X

TIPO DE PROYECTO
Complejidad de las actividades

PAGA	EIA
X	X

COMPONENTE

Agua	
Biodiversidad	
Gestión del riesgo	
Ciclo de vida	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Urbana	
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto identifica las Juntas de Acción Comunal (JACs), organizaciones sociales y de productores, ASOJUNTAS, Consejos Comunitarios de Comunidades Negras, Cabildos Indígenas, asociaciones, organizaciones de mujeres, etc., y las medidas de manejo ambiental y social establecidas en las Guías Ambientales para la Infraestructura de Transporte del INVIAS y siguiendo la normativa vigente para los proyectos no licenciados. Asimismo, cumple con las obligaciones establecidas en los permisos, autorizaciones y/o concesiones otorgadas por la autoridad ambiental competente.	El proyecto propicia la participación activa de la comunidad en acciones de manejo particulares o menores de conservación y manejo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. El proyecto consolida la acción social que favorece la conservación de los bosques, en un 30% de ejecución de la Línea de Acción 1, Objetivo Específico 1.2 de la Política de Lucha Contra la Deforestación (en aprobación).	El proyecto en colaboración con las autoridades ambientales define e implementa las medidas de manejo particulares o menores que contarán con la participación de la comunidad local a fin de garantizar la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos existentes. El proyecto consolida la acción social que favorece la conservación de los bosques, en un 60% de ejecución de la Línea de Acción 1, Objetivo Específico 1.2, de la Política de Lucha Contra la Deforestación (en aprobación).	El proyecto en colaboración con las autoridades ambientales asegura la participación de la comunidad local en la toma de decisiones sobre el uso, conservación y manejo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en sus territorios. Además se crea gobernanza local con las organizaciones comunitarias y las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, que ofrecen un amplio conocimiento tradicional y empírico sobre el bosque, las especies de plantas y animales, prácticas de uso sostenible, manejo silvicultural y de semillas, monitoreo de fauna, atención temporal de fauna silvestre, experiencia en restauración ecológica, implementación de viveros para la propagación de especies nativas, entre otros. El proyecto consolida la acción social que favorece la conservación de los bosques, en un 100% de ejecución de la Línea de Acción 1, Objetivo Específico 1.2 de la Política de Lucha Contra la Deforestación (en aprobación).	El proyecto en conjunto con las autoridades ambientales desarrolla un programa de participación comunitaria para el uso, conservación y manejo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el territorio, de acuerdo con las estrategias de participación comunitaria establecidas en la política nacional de gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (PNGIBSE), el Convenio de Diversidad Biológica, los mecanismos REDD+, la política de participación en la conservación de Parques Nacionales de Colombia y otras políticas o normativa que garantice la participación comunitaria en la toma de decisiones sobre el uso, conservación y manejo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio se relaciona con el establecimiento de medidas de manejo menores de flora y fauna a nivel local con apoyo de actores sociales del área de influencia del proyecto, a fin de afianzar la gobernanza local o territorial (consejos comunitarios, juntas de acción comunal y/o cabildos indígenas). Para aumentar las acciones de conservación de las AEIA y otras áreas sensibles y de interés en el área de influencia del proyecto es necesario crear condiciones de interlocución permanente con las comunidades locales para fortalecer el sentido de apropiación por el proyecto. Así, se evitan retrasos si se hace partícipes a las comunidades en manejos particulares o menores de fauna y flora, como manejo silvicultural de especies asociadas a árboles (orquídeas, bromelias y otras epífitas), recolección de semillas, identificación y reubicación de nidos y madrigueras, entre otros.

Este criterio se enmarca en la aprobación de la Política de Lucha Contra la Deforestación que Minambiente lidera de acuerdo con el Artículo 171 de la Ley 1753 (Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018), para lo cual se aprobó en 2020 el documento Conpes 4021 y se realizaron los insumos que contendrá la política (Minambiente, 2018). Este criterio se ajusta a la Línea de Acción 1: promover la valoración y apropiación socio cultural de los bosques y en específico al Objetivo Específico 1.2: Favorecer la incidencia en la gestión ambiental territorial, de iniciativas de conservación a nivel de predio campesino, productor sostenible y Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

Las comunidades locales, indígenas y afrocolombianas desarrollan prácticas, tecnologías e innovaciones relacionadas con la biodiversidad en sus territorios. Tradicionalmente, las comunidades han generado un acervo de saberes sobre la conservación, uso y manejo de la biodiversidad. Además, en los territorios se puede presenciar como los pobladores locales hacen un manejo sostenible de la biodiversidad, a través de prácticas agrícolas y pecuarias tradicionales, uso de plantas medicinales y otros servicios ecosistémicos que garanticen su subsistencia.

Este conocimiento social se integra a las estrategias de conservación de la biodiversidad, que el IAvH (2013) ha vislumbrado de acuerdo con el Convenio de la Diversidad Biológica: 1) el conocimiento, 2) la conservación y 3) el uso sostenible. Este Convenio reconoce la importancia de incluir a las comunidades locales en la toma de decisiones sobre el manejo de la biodiversidad en sus territorios y la PNGIBSE (2012) indica que se debe integrar el referente comunitario en la gestión integral de la biodiversidad en el territorio.

Igualmente, para propósitos conservacionistas se ha reconocido que la creación de alianzas entre investigadores, ambientalistas y comunidades locales aumenta el éxito de las estrategias de conservación emprendidas en los territorios. El IAvH (2013) recopiló varias acciones que permiten la integración de las comunidades locales a la gestión de la biodiversidad, como la identificación de especies de flora y fauna, así como del valor ecológico y cultural que representan; el conocimiento tradicional sobre los bosques o ecosistemas que pueden compartir con profesionales para avanzar en las iniciativas de conservación; el conocimiento para emprender labores de reforestación de áreas degradadas; y la creación de gobernanza para facilitar la implementación de las medidas de manejo en el territorio.

A nivel local, los proyectos de infraestructura también pueden afianzar sus medidas de manejo en la gobernanza creada en los procesos de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil que ofrecen espacios de conservación y de conocimiento sobre el bosque y las especies de plantas y animales, prácticas de uso sostenible, manejo de semillas, monitoreo de fauna, atención temporal de fauna silvestre, experiencia en restauración ecológica, implementación de viveros de especies nativas, entre otros. Minambiente (2015) establece que la participación de las comunidades en la restauración puede ser directa, generando empleo local, oportunidades de negocio, capacitación o monitoreo posterior, o indirecta mediante la valoración y aplicación del conocimiento ecológico tradicional o la generación de conocimiento a través de la investigación participativa.

Por tanto, la colaboración y participación de las comunidades locales en los proyectos es trascendental para lograr los objetivos propuestos en los planes de manejo para conservar la biodiversidad del área de influencia. Un ejemplo exitoso es la participación de la comunidad en los procesos de restauración ecológica (Vargas, 2011), dado el conocimiento local de las comunidades locales sobre el uso, localización y propagación de las especies. Esta iniciativa ha sido incorporada por el Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales, con la creación de la estrategia de Restauración Ecológica Participativa (Resolución 247 de 2007) que se enmarca en la política de participación social en la conservación (UAESPNN, 2001).

Los procesos de restauración ecológica de manglares (Resolución 1263 de 2018) es otro ejemplo de la inclusión de la participación de la comunidad local, que realiza aprovechamientos sostenibles de la madera de mangle (Invemar, 2015), para la identificación y priorización de los tensores y de los bienes, servicios y productos a restaurar y como beneficiarios directos del ecosistema restaurado, debido a que su conocimiento y experiencia empírica de manejo y uso sostenible del manglar garantiza el éxito de los proyectos de restauración ecológica así como del monitoreo efectivo.

Por último, los lineamientos de infraestructura verde vial (Minambiente, 2020) establece que los monitoreos de fauna con participación de las comunidades es una estrategia para la definición de medidas de manejo de impactos y una herramienta poderosa para la apropiación, valoración y conservación de la biodiversidad por parte de la población local.

Bibliografía

- IAvH. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2013). Saberes locales y territorios de vida: III Encuentro Comunitario para la Biodiversidad. IAvH. Bogotá.
- Invenmar, Carbono y Bosques y CVS. (2015). Guía Metodológica para el desarrollo de proyectos tipo REDD+ en ecosistemas de manglar: Elaborada con base en la experiencia del proyecto piloto tipo REDD+ del DMI Cispata, La Balsa, Tinajones y sectores aledaños del Delta Estuarino río Sinú. Serie de publicaciones Generales del Invenmar # 85, Santa Marta.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2014). Guía de restauración de ecosistemas de manglar en Colombia. Anexo 4 de la Resolución 1263 de 2018.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2018). Insumos para la Política de Lucha Contra la Deforestación. Artículo 171 Ley 1753, Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Dirección de Bosques, Gestión de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, Bogotá.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2015). Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2020). Lineamientos de Infraestructura Verde Vial para Colombia (LIVV). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Transporte-Mintransporte, Instituto Nacional de Vías-INVÍAS, Agencia Nacional de Infraestructura-ANI, Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2020a). Lineamientos de infraestructura verde vial para Colombia (LIVV). Minambiente, Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible -FCDS, WWF-Colombia.
- UAESPNN. Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales. (2001). Parques con la gente. Política de participación social en la conservación. UAESPNN - GTZ. Bogotá.
- VARGAS, O. (2011). Restauración Ecológica: Biodiversidad y Conservación. Acta Biológica Colombiana, 16(2): 221-246.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Constitución Política de Colombia 1991. Artículo 79: Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.
- Ley 99 de 1993, “por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones”.
- Ley 165 de 1994, “por medio de la cual se aprueba el “Convenio sobre la Diversidad Biológica”.
- Resolución 247 de 2007, “por la cual se establece el Protocolo para el desarrollo de la estrategia de Restauración Ecológica Participativa (REP) al interior de las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales y se toman otras determinaciones.”
- Resolución 1263 de 2018, “por medio de la cual se actualizan las medidas para garantizar la sostenibilidad y la gestión integral de los ecosistemas de manglar, y se toman otras determinaciones”.
- Resolución 0256 de 2018, “por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones”.
- Conpes 4021 de 2020. Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques.
- Ley 70 de 1993, “por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política.
- Ley 357 de 1997, “por medio de la cual se aprueba la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”.
- Ley 1930 de 2018, “por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia”.
- Decreto 1076 de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”.

METAS O REQUISITOS

El proyecto consolida una acción social que favorece la conservación de los bosques, a través de la concienciación de la población para la conservación local del bosque desde un nivel predial y ampliado hacia una gestión del ecosistema a nivel del territorio. Para ello se busca involucrar el liderazgo de la gobernanza local para la conservación del bosque en predios de campesinos y comunidades, y avanzar hacia la conservación de áreas más grandes de bosque a través de agremiaciones, organizaciones o Reservas Forestales de la Sociedad Civil (RFSC).

INDICADORES

Sitios de conservación priorizados según el SAMP

$$\text{Sitios priorizados para la conservación} = \frac{\text{Área del sitio de conservación afectada por el proyecto}}{\text{Área del sitio de conservación priorizado según el portafolio de SAMP}} * 100\%$$

Articulación a los objetivos de conservación de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos del SAMP

$$\text{Estrategias de conservación complementarias} = \frac{\text{Área del sitio de conservación afectada por el proyecto}}{\text{Área del sitio de conservación priorizado según el portafolio de SAMP}} * 100\%$$

Articulación a la línea estratégica de restauración y rehabilitación de ecosistemas estratégicos y de interés del POMIUC

$$\text{Medidas de compensación implementadas} = \frac{\text{Número de acciones de restauración adoptadas por el proyecto}}{\text{Número de acciones de restauración del POMIUC}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Los encuentros locales recopila el diálogo sobre el conocimiento tradicional de la biodiversidad, además integra la comunidad local en las medidas de manejo particulares o menores que se escalarán desde el nivel predial hasta el territorio. Su verificación se realizará a través de listados, actas y acuerdos realizados con los actores involucrados.

El proyecto debe verificar las medidas de manejo menores que se implementan para garantizar la conservación del bosque en el predio identificado.

Además, se debe monitorear la efectividad de las acciones emprendidas para garantizar el uso, manejo y conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a nivel territorial, ya sea por las Reservas Forestales de la Sociedad Civil, agremiaciones u organizaciones.

La verificación en campo contará con Actas, fotografías y coordenadas de los sitios relacionados.

Periodicidad. Se verificarán trimestralmente las medidas de manejo particulares o menores que se desarrollen a nivel predial o del territorio.



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE	
PAGA	EIA		
X	X	Agua	
		Biodiversidad	
		Gestión del riesgo	
		Ciclo de vida	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto identifica la Unidad Ambiental Costera (UAC) a la que pertenece y acata los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de la Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) que estén disponibles para la UAC respectiva, de acuerdo con el Decreto 1120 de 2013	El proyecto de infraestructura se articula a los objetivos de conservación de la UAC. Además, el proyecto mantiene su compromiso y obligación de prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos mediante el manejo adecuado de los residuos líquidos y sólidos, y la no afectación de las áreas de importancia biológica. El proyecto se articula al 30% de programas y acciones de la línea estratégica de Restauración y/o rehabilitación de ecosistemas estratégicos y especies de interés especial bajo presión de uso.	El proyecto evade la construcción o evita los efectos adversos sobre los ecosistemas marinos y costeros que, en colaboración con la autoridad ambiental, ha reconocido previamente el riesgo de colapso y la afectación a las especies. El proyecto se articula al 60% de los programas y acciones de la línea estratégica de Restauración y/o rehabilitación de ecosistemas estratégicos y especies de interés especial bajo presión de uso.	El proyecto de infraestructura participa activamente en el POMIUAC y se articula a las estrategias de conservación y protección de los ecosistemas estratégicos, preservación de nacimientos y márgenes de ríos. El proyecto se articula al 100% de los programas y acciones de la línea estratégica de Restauración y/o rehabilitación de ecosistemas estratégicos y especies de interés especial bajo presión de uso.	El proyecto se articula a varias líneas estratégicas del POMIUAC

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio establece el desarrollo de estudios de los ecosistemas marinos y costeros, de manera que se identifiquen comunidades bentónicas de interés ecológico, así como comunidades asociadas a los manglares, pastos marinos y corales, entre otros. De tal forma, que se realice la protección de las áreas sensibles marinas y costeras, fundamental para garantizar la estructura y funcionalidad de estos ecosistemas.

Este estudio deberá estar apoyado en la información que esté disponible en el SIAM (Sistema de Información Ambiental Marina del INVEMAR, del portafolio de los sitios prioritarios de conservación de la biodiversidad marina y costera (Alonso et al., 2015), además en estudios técnicos y científicos de la zona, y en el conocimiento que las comunidades locales tienen de su entorno.

De acuerdo con Uribe et al. (2020), los ecosistemas coralinos se pueden evidenciar fácilmente, especialmente las coberturas de corales pétreos, mediante estimaciones visuales, sensores remotos o la cartografía disponible en el portal SIAM del INVEMAR. Es necesario que se reconozca la presencia de praderas de pastos en distintos tipos de fondo (arenoso, coralino, limoso, con cascajo) que se distribuyen desde el litoral costero hasta profundidades de 15 a 20 metros. Por ello, se recomienda utilizar un estudio de batimetría de los fondos blandos para detectar la presencia de comunidades bentónicas. Los litorales rocosos cohesivos se disponen en distintos tipos de roca, los cuales están expuestos a oleaje, corrientes y mareas variables. Las playas de arena se encuentran en costas relacionadas con estuarios, golfos, islas y desembocaduras de ríos y son hábitat de distintas especies de fauna y flora.

Se considera que las metodologías para detectar los ecosistemas marinos aumentan su especificidad a medida que aumenta el nivel de desempeño de este criterio, por ello una buena alternativa es utilizar la información disponible en el SIAM de INVEMAR y apoyarse en el conocimiento de las autoridades ambientales y los profesionales encargados, así como del conocimiento empírico que poseen las comunidades asentadas en el territorio.

Las estrategias complementarias de conservación (Santamaría et al., 2018) es un concepto que se viene desarrollando en varios ámbitos de la implementación de la conservación que involucre actores sociales para el uso sostenible de la diversidad biológica y cultural del territorio.

Este criterio surgió por la importancia de conservar los ecosistemas marinos y costeros que en muchas zonas del Caribe y Pacífico colombianos han sido degradados, ya que se estima que el 70% de estos ecosistemas están en riesgo de colapso (Uribe et al., 2020). Sin embargo, el caso excepcional de las florecientes formaciones de coral de Varadero en la Bahía de Cartagena (Manrique-Rodríguez et al., 2019), que perdió las formaciones de coral por siglos de alteraciones, da un impulso al país para la conservación de los ecosistemas marino costeros en áreas degradadas.

Los ecosistemas marino-costeros son los siguientes: arrecifes de coral o coralinos, manglares, pastos marinos, estuarios, deltas y lagunas costeras, playas de arena y litorales rocosos y acantilados, y los fondos blandos (Minambiente, 2000). El colapso de estos ecosistemas también obedece al deterioro de la calidad del agua, que se puede monitorear a través del Índice de calidad de aguas marinas y costeras – ICAM de la Red de Monitoreo de la Calidad de aguas marinas y costeras de Colombia (REDCAM), la cual se puede consultar en el geovisor REDCAM: <https://siam.invemar.org.co/informacion-geografica>.

Los propósitos de conservación de este criterio se basan en la Política Nacional para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia – PNAOCI (Minambiente, 2000), que garantiza la ordenación del territorio marítimo y costero, y la gestión institucional para el desarrollo integrado de los ecosistemas y servicios ecosistémicos a través de las Unidades Ambientales Costeras (UACs). Esta política estableció las doce Unidades Ambientales Costeras, que constituyen en conjunto los espacios oceánicos y la zona costera del país, reglamentadas por el decreto 1120 de 2013. Igualmente, la Resolución 768 de 2017 estableció el plan de ordenación y manejo integrado de las UAC, a través de una guía técnica que conlleva los pasos para construir los POMIAC.

Es importante resaltar que existe información sobre la caracterización de los ecosistemas y recursos marinos y costeros en cada UAC, así que el contratista debe reconocer la importancia de identificar la localización y distribución de los arrecifes coralinos, pastos marinos y manglares, disponible en el Sistema de información Ambiental Marina del Invenmar (<https://siam.invemar.org.co>) y en los visores geográficos de la sección de información geográfica (<https://siam.invemar.org.co/informacion-geografica>).

Además de esto, la Política de Gestión Integral de Recurso Hídrico (2010) estableció que en relación con la planificación de las cuencas con zonas marino-costeras, también se deben articular las acciones de manejo del POMCA adoptadas en las cuencas adyacentes a la UAC.

Otro aspecto importante de las UAC, es el tema referente a las actividades productivas y la afectación de los recursos marinos y los servicios que prestan. La visión metodológica y técnica que el Invenmar implementa siguiendo los lineamientos internacionales de la UNESCO, de acuerdo con la Planificación Espacial Marina – PEM, ha permitido reforzar la gestión integral de las UAC, en casos prácticos de zonas marinas implementados hasta 2021 en los departamentos de Bolívar, Magdalena, Cauca y Nariño (Invenmar, 2020).

Por último, en cada UAC se deben realizar las medidas necesarias para impedir o prevenir los impactos negativos que afecten la conservación de los ecosistemas, como los vertimientos no controlados de aguas domésticas y no domésticas, descargas de sedimentos provenientes de dragados, así como de rellenos y residuos sólidos, la remoción directa y extracción excesiva de organismos vivos, la tala indiscriminada del manglar que ocasione arrastre de sedimentos y el pisoteo directo (Díaz et al., 2003).

Por ello, los proyectos deben manejar estos impactos en especial los dragados para evitar que los sedimentos sepulten las praderas de pastos y formaciones de coral, especialmente.

Bibliografía

- ALONSO, D., H. BARBOSA, M. DUQUE, I. GIL, M. MORALES, S. NAVARRETE, M. NIETO, A. RAMÍREZ, G. SANCLEMENTE Y J. VÁSQUEZ. (2015). Conceptualización del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia. Documento de Trabajo (Versión 1.0). Proyecto COL75241 Diseño e implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia. Invenmar, MADS, GEF y PNUD. Serie de Publicaciones Generales del Invenmar No 80, Santa Marta.
- CARDIQUE, CARSUCRE, CODECHOCO, CORALINA, CORPAMAG, CORPOGUAJIRA, CORPONARIÑO, CORPOURABA, CRA, CRC, CVC, CVS, INVEMAR, MADS, PNN. (2016). Plan de Acción del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas - SAMP 2016-2023: Lineamientos para su consolidación en el marco de los Subsistemas Regionales de Áreas Protegidas del Pacífico y del Caribe. Editado por: A. P. Zamora-Bornachera. Proyecto COL75241, PIMS # 3997, Diseño e implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia. Invenmar, MADS, GEF y PNUD. Serie de publicaciones Generales del Invenmar # 85, Santa Marta.
- DÍAZ, J.M., L. M. BARRIOS Y D. I. GÓMEZ-LÓPEZ (EDS). 2003. Las praderas de pastos marinos en Colombia: Estructura y distribución de un ecosistema estratégico. INVEMAR, Serie Publicaciones Especiales No. 10, Santa Marta, 160 p.
- INVEMAR. (2020). Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2020. Serie de Publicaciones Periódicas No. 3. Santa Marta.
- MANRIQUE-RODRÍGUEZ, N., AGUDELO, C. Y SANJUAN-MUÑOZ, A. (2019). Comunidad de octocorales gorgonáceos del arrecife de coral de Varadero en el Caribe colombiano: diversidad y distribución espacial. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 48 (1), 55-64.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2017). Ordenación y Manejo Integrado de la Zona Costera: Guía Técnica. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2000). Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General de Ecosistemas, Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá D.C., Colombia.
- SANTAMARÍA M., AREIZA A., MATA LLANA C., SOLANO, C Y GALÁN S. (2018). Estrategias complementarias de conservación en Colombia. Instituto Humboldt, Resnatur y Fundación Natura. Bogotá, Colombia.
- VIVAS-AGUAS, L.J., P.S OBANDO-MADERA, T.L CÓRDOBA-MEZA, M.J. CASTILLO-VIANA, L.F., ESPINOSA. (2021). Boletín Índice de Calidad de Aguas Marinas y Costeras – ICAM. Reporte año 2020. INVEMAR. Santa Marta.
- URIBE, E., ETTER, A., LUNA-ACOSTA, A., DIAZGRANADOS, M. C., ACOSTA, A., ALONSO, D., ... OSWALDO, C. (2020). Lista Roja de Ecosistemas Marinos y Costeros de Colombia (versión 1). Documento técnico. Conservación Internacional, Pontificia Universidad Javeriana & INVEMAR. Bogotá D.C.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 165 de 1994, “por medio de la cual se aprueba el “Convenio sobre la Diversidad Biológica”.
- Ley 1450 de 2011, “por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014”. Artículo 207. “Conservación de ecosistemas de arrecifes de coral. Se dará protección a los ecosistemas de arrecifes de coral, manglares y praderas de pastos marinos de todas las zonas marinas de jurisdicción nacional definidos por el “Atlas de Áreas Coralinas de Colombia” y el “Atlas Las Praderas de Pastos Marinos en Colombia: estructura y distribución de un ecosistema estratégico”, elaborados por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - José Benito Vives de Andrés”.
- Decreto 1120 de 2013, “por el cual se reglamentan las Unidades Ambientales Costeras (UAC) y las comisiones conjuntas, se establecen las reglas de procedimiento y criterios para reglamentar la restricción de ciertas actividades en pastos marinos, y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 1076 de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”.
- Resolución 2724 de 2017, “por medio de la cual establecen los criterios y procedimientos para la elaboración de los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales, con los cuales se presenta la propuesta de zonificación y el régimen de usos para los pastos marinos por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales y se adoptan otras determinaciones”.
- Resolución 768 de 2017, “por la cual se adopta la Guía Técnica para la Ordenación y Manejo Integrado de la Zona Costera”.
- Conpes 3164 de 2002, “Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia : plan de acción 2002-2004”.

METAS O REQUISITOS

Reconocer la Unidad Ambiental Costera (UAC) a la que pertenece el proyecto y el Plan de Ordenación y Manejo Integrado de las UAC (POMIUAC), que la autoridad ambiental ha desarrollado para la conservación de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos. Además, identificar si en el área de influencia del proyecto se cruza un sitio priorizado para la conservación por el SAMP.

Articular las medidas de prevención del proyecto a los objetivos de conservación de los sitios priorizados por el SAMP.

Articular las medidas de compensación a la línea estratégica de restauración y/o rehabilitación de ecosistemas estratégicos y especies de interés especial bajo presión de uso establecidas en el POMIUAC que esté disponible para la UAC a la que pertenece el proyecto.

INDICADORES

Encuentros locales sobre uso, manejo y conservación de la biodiversidad

$$\text{Compromisos de conservación alcanzados} = \frac{\text{Compromisos alcanzados en medidas de manejo menores}}{\text{Número de encuentros locales desarrollados}} * 100\%$$

Identificación de medidas de manejo particulares o menores por predio

$$\text{Medidas de manejo menores implementadas en predios} = \frac{\text{Medidas de manejo menores implementadas por área del predio}}{\text{Área total de bosque con medidas de manejo implementadas}} * 100\%$$

Reservas Forestales de la Sociedad Civil (RFSC), involucradas en la salvaguarda de bosques

$$\text{Medidas de manejo menores implementadas en RFSC} = \frac{\text{Medidas de manejo menores implementadas por el área de RFSC}}{\text{Área total de bosque con medidas de manejo implementadas}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Identificación de la Unidad Ambiental Costera (UAC) a la que pertenece el proyecto y el Plan de Ordenación y Manejo Integrado de las UAC (POMIUAC) que la autoridad ambiental ha desarrollado para la conservación de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos, así como de los sitios priorizados para la conservación del SAMP.

Aplicación de metodologías para el estudio de los ecosistemas marino costeros. Se requiere de reuniones con pobladores locales que indiquen con su conocimiento empírico la existencia de ecosistemas y los beneficios que obtienen del aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que ofrecen.

Número de programas y acciones de restauración del POMIUAC y de conservación del SAMP a las que el proyecto se ha articulado.

Periodicidad. La verificación se realizará mediante monitoreos trimestrales para corroborar el riesgo de colapso de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto. Si el ecosistema se encuentra en el riesgo Colapsado (CO), aún se debe monitorear las acciones de manejo para evitar el aumento del deterioro del sitio.



Fotografía: Andres Mora



Criterios sociales

ID	DIMENSIÓN	COMPONENTE	NOMBRE DEL CRITERIO DE EVALUACIÓN
1	Social	Predial	SO-1. Gestión predial y acompañamiento social en la adquisición.
2	Social	Predial	SO-2. Manejo y mejoramiento de la infraestructura de predios y de servicio público.
3	Social	Comunidades étnicas	SO-3. Garantía de derechos fundamentales de comunidades étnicas bajo el precepto de la debida diligencia en actores estatales y no estatales.
4	Social	Comunidades étnicas	SO-4. Reconocimiento de las necesidades diferenciales de comunidades étnicas con afectación directa en el marco de un proyecto vial, marítimo y/o fluvial.
5	Social	Preservación del patrimonio y sitios de interés	SO-5. Identificación y valoración integral de los bienes de interés cultural
6	Social	Preservación del patrimonio y sitios de interés	SO-6. Protección al patrimonio arqueológico
7	Social	Desarrollo local	SO-7. Desarrollo de competencias sostenibles.
8	Social	Desarrollo local	SO-8. Desarrollo de capacidades y destrezas locales.
9	Social	Desarrollo local	SO-9. Desarrollo de actividades y obras que promuevan las destrezas locales.
10	Social	Comunidades étnicas	SO-10. Consulta Previa

Criterios sociales

ID	NOMBRE CRITERIO	FASE I (PREFACTIBILIDAD)	FASE II (FACTIBILIDAD)	FASE III (DISEÑOS DEFINITIVOS)	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN / MANTENIMIENTO	BÁSICO	EXTENDIDO	URBANA	RURAL	SUB-URBANA
1	SO-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	SO-2			X	X	X	X	X	X	X	X
3	SO-3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	SO-4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	SO-5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	SO-6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	SO-7		X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	SO-8			X	X	X	X	X	X	X	X
9	SO-9			X	X	X	X	X	X	X	X
10	SO-10		X	X	X	X		X	X	X	X

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

SO-1: GESTIÓN PREDIAL Y ACOMPAÑAMIENTO SOCIAL EN LA ADQUISICIÓN

Social



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	COMPONENTE	
BÁSICO	EXTENDIDO	
X	X	Gestión predial
		Preservación del patrimonio y sitios de interés
		Desarrollo local
		Comunidades étnicas

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Realiza compensación oportuna al 100% de las poblaciones afectadas por la pérdida de bienes (compra física de terrenos, construcciones, anexos y especies).	Los diseños incorporan el 33% de los ajustes requeridos para evitar o minimizar la adquisición de tierras o las restricciones sobre el uso de la tierra.	Los diseños incorporan el 66% de los ajustes requeridos para evitar o minimizar la adquisición de tierras o las restricciones sobre el uso de la tierra.	Los diseños incorporan el 100% de los ajustes requeridos para evitar o minimizar la adquisición de tierras o las restricciones sobre el uso de la tierra.	Se asegura que el 100% de las unidades sociales sujetas a proceso de adquisición predial, hayan adquirido una nueva vivienda en iguales o mejores condiciones, mediante consultas significativas y la participación informada de la población afectada por el proyecto.
Cumple con el 100% del cronograma de adquisición predial del proyecto durante la ejecución del contrato.	Cumple con el 100% del cronograma de adquisición predial al 90% del tiempo de ejecución del contrato.	Cumple con el 100% del cronograma de adquisición predial al 80% del tiempo de ejecución del contrato.	Cumple con el 100% del cronograma de adquisición predial al 70% del tiempo de ejecución del contrato. Realiza más de 4 visitas de acompañamiento y asesoría psicosocial a las unidades sociales objeto de la gestión predial.	El proyecto realiza un proceso continuado de acompañamiento psicosocial para aceptación de cambio y desarraigo.
Brinda información sobre los parámetros y lineamientos asociados con la adquisición predial en reuniones.	Efectúa dos visitas de acompañamiento a unidades sociales objeto de la gestión predial.	Efectúa tres visitas de acompañamiento a unidades sociales objeto de la gestión predial.	Realiza compensación al 100% de los predios afectados por el proyecto en los que existan objetos de conservación de la biodiversidad con base en valoración económica de sus servicios ambientales.	Se aplica un plan de compensación bajo mecanismos como bancos de hábitat, pago por servicios ambientales, culturales y sociales, entre otros, que incluya los predios requeridos que cuenten con objetos de conservación de la biodiversidad.
Realiza una visita de acompañamiento a unidades sociales objeto de la gestión predial.	Realiza compensación al 33% de los predios afectados por el proyecto en los que existan objetos de conservación de la biodiversidad con base en valoración económica de sus servicios ambientales.	Realiza compensación al 66% de los predios afectados por el proyecto en los que existan objetos de conservación de la biodiversidad con base en valoración económica de sus servicios ambientales.		El proyecto adelanta procesos de reasentamiento colectivo en el marco de sus competencias los cuales son planificados e implementados mediante consultas significativas y la participación informada de la población afectada por el proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio pretende evaluar la posibilidad de realizar una mejora en la calidad de vida de los habitantes de las áreas de influencia de los proyectos INVÍAS, que han sido sujetos a proceso de adquisición predial, promoviendo la compra de una vivienda en iguales o mejores condiciones a la anterior, en donde se tenga en cuenta en el costo, los bienes y servicios ambientales y culturales ofrecidos en el predio a adquirir y se aseguren estándares mínimos de vida y acceso a la tierra.

De acuerdo a la normatividad vigente, se propone fortalecer las actividades de asesoramiento a nivel jurídico, predial, psicosocial e inmobiliario, y acompañamiento y verificación social a las condiciones de dichas comunidades, evaluando las alternativas de adquisición que generen menos impactos y donde se evidencien condiciones equitativas y adecuadas para el desarrollo de sus dinámicas cotidianas.

Así las cosas, las entidades públicas que requieran ejecutar proyectos de infraestructura de transporte podrán adelantar procesos de enajenación voluntaria o de expropiación administrativa o judicial con garantía del debido proceso en la adquisición de predios y en consecuencia deberán ceñirse a los procedimientos establecidos en la ley, respetando en todos los casos el derecho de contradicción.

Teniendo en cuenta estándares excepcionales de cumplimiento en los procesos de gestión y adquisición sociopredial y de acuerdo con la Corporación Financiera Internacional (2012), se considera que existe un reasentamiento involuntario cuando las personas o comunidades afectadas no tienen derecho a negarse a la adquisición de tierras o restricciones sobre el uso de la tierra que dan como resultado el desplazamiento físico o económico. En el caso de los proyectos de infraestructura de transporte, estos reasentamientos o reubicaciones programadas, se han visto asociadas a sentencias de la corte constitucional y a proyectos que cuenten con recursos de la banca internacional.

De acuerdo a lo anterior, en los proyectos de infraestructura de transporte que cuenten con recursos de la banca internacional y en los que las condiciones propias de los contratos, proyectos y contexto comunitario lo permitan, se podrán planear procesos de reubicación y reasentamiento que aseguren a la población estándares mínimos de vida y acceso a tierra, que sean, como mínimo, equivalentes a los que se tenía antes del desplazamiento involuntario.

Por lo anterior, el presente criterio tiene como propósito evaluar los siguientes aspectos: 1) La oportunidad en el proceso de adquisición de los predios afectados por los proyectos de infraestructura de transporte en cumplimiento de la normatividad vigente; 2) el análisis de alternativas en la fase de prefactibilidad considerando la que menos impacto produzca en términos de desplazamiento físico. 3) la toma de decisiones inmobiliarias acertadas por medio del acompañamiento y asesoría psicosocial, jurídica e inmobiliaria.

Así mismo como estándares excepcionales se tendrán en cuenta: 1) Que dentro de los costos a pagar por predios con objetos de conservación ambiental, se tenga en cuenta la valoración económica de los bienes y servicios ambientales que provee el inmueble, esto con el fin de poder compensar de manera equitativa y adecuada a las poblaciones afectadas. 2) Que se pueda brindar un acompañamiento psicosocial durante un periodo de tiempo en el que se considere que las personas a las cuales se les realizó el proceso de adquisición predial, puedan aceptar el cambio y el proceso de posible desarraigo que se presente.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 9 de 1989, por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones.
- Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1682 de 2013, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias. Artículo 20, parágrafo 2º. Debe garantizarse el debido proceso en la adquisición de predios necesarios para el desarrollo o ejecución de los proyectos de infraestructura de transporte, en consecuencia, las entidades públicas o los particulares que actúen como sus representantes, deberán ceñirse a los procedimientos establecidos en la ley, respetando en todos los casos el derecho de contradicción.
- Ley 1742 de 2014, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte, agua potable y saneamiento básico, y los demás sectores que requieran expropiación en proyectos de inversión que adelante el Estado y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1882 de 2018, por la cual se adicionan, modifican y dictan disposiciones orientadas a fortalecer la Contratación Pública en Colombia, la Ley de Infraestructura y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1420 de 1998, por el cual se reglamentan parcialmente el artículo 37 de la Ley 9 de 1989, el artículo 27 del Decreto-ley 2150 de 1995, los artículos 56, 61, 62, 67, 75, 76, 77, 80, 82, 84 y 87 de la Ley 388 de 1997 y el artículo 11 del Decreto-ley 151 de 1998, que hacen referencia al tema de avalúos.
- Resolución 0751 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por el cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos y se toman otras determinaciones.
- Resolución IGAC 620 de 2008, por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

- Resolución IGAC 1044 de 2014, por medio de la cual se indican los elementos de daño emergente y lucro cesante que deben ser objeto de avalúo en los procesos de adquisición de predios para proyectos de infraestructura de transporte, contenidos en la Ley 1682 de 2013 modificada por la Ley 1742 de 2014, para las entidades adscritas al Ministerio de Transporte.
- Resolución 898 de 2014, por medio de la cual se fijan normas, métodos, parámetros, criterios y procedimientos para la elaboración de avalúos comerciales requeridos en los proyectos de infraestructura de transporte a que se refiere la Ley 1682 de 2013.
- Resolución 7310 de 2015 del INVÍAS, relacionada con el reconocimiento y pago de los Factores de Compensación Social (FCS), a la comunidad que se encuentra ubicada en el Área de Influencia Directa (AID) y cuyos predios se requieran para el desarrollo del proyecto.
- Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector vial.

METAS

Realizar los ajustes necesarios a los diseños de la vía para evitar o minimizar la adquisición de tierras o las restricciones sobre el uso de la tierra.

100% de las actividades de adquisición predial se ejecutan en el tiempo establecido en el cronograma.

100% de la adquisición predial se logra durante el plazo de ejecución de la obra.

2 visitas de acompañamiento a cada propietario/ mayoritario objeto de desplazamiento involuntario.

Mejorar o restablecer los medios de subsistencia y el nivel de vida en términos de sistemas productivos, cultura y derechos humanos del 100% de la población cuyos predios son objeto de afectación temporal o permanente por restricciones de uso o adquisición en desarrollo de los proyectos de infraestructura de transporte.

Realizar valoración económica de los bienes y servicios ambientales en los predios en los que existan objetos de conservación de la biodiversidad.

INDICADORES

(# de ajustes o realineamientos realizados a los diseños de trazados e infraestructura asociada de acuerdo con optimización de manejo predial/ # total de ajustes o realineamientos requeridos para los diseños de trazados e infraestructura asociada de acuerdo con optimización de manejo predial)*100

(# de actividades de adquisición predial realizadas / # de actividades de adquisición predial establecidas en el cronograma del contrato)*100

(# de predios adquiridos en el plazo de ejecución del contrato/ total de predios requeridos para la ejecución de la obra) * 100

(# promedio de visitas de acompañamiento realizadas a propietarios - mejoratorios/ # de visitas fijadas en la meta de sostenibilidad)

(# de predios con valoración económica ambiental/ # total de predios con objetos de conservación de biodiversidad)*100

VERIFICACIÓN

Trazados definitivos de las zonas de circulación peatonal del proyecto.

Documento técnico con mapas de referencia con explicación de la forma cómo el proyecto realizó ajustes o realineamientos de los trazados con base en lineamientos de optimización predial.

Informe de cumplimiento del cronograma de actividades de la gestión predial.

Fichas de visita a unidades sociales objeto de adquisición predial.

Plan de reasentamiento en los casos que aplique.

Periodicidad. Anual para proyectos licenciados, semestral para proyectos no licenciados y trimestral para proyectos básicos.

SO-2: MANEJO Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y DE SERVICIO PÚBLICO

Social



FASE DE PROYECTO

FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE
BÁSICO	EXTENDIDO	
X	X	Gestión predial
		Preservación del patrimonio y sitios de interés
		Desarrollo local
		Comunidades étnicas

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		
Urbana	X	
Rural	X	
Suburbana	X	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Con base en el inventario predial, se levanta el 100% de las actas de vecindad para registrar el estado físico, estructural y arquitectónico de todos los predios aledaños a la obra y otras áreas de intervención, tales como construcciones familiares, comunitarias e institucionales, de acuerdo con la normatividad vigente para proyectos licenciados y no licenciados. Se levantan el 100% de las actas de compromiso cuando se requieren predios para actividades temporales de obra. Realiza el levantamiento de las actas de inicio antes de las actividades de obra. Realiza el cierre de actas de vecindad antes de la terminación del proyecto de infraestructura. 100% de los predios afectados por las actividades de obra son reparados.	Diseña e implementa una estrategia para el seguimiento y cierre de las actas de vecindad y actas de compromiso con el fin de articular acciones con las alcaldías y personerías locales. Los predios afectados por las actividades de obra son reparados durante los tres meses siguientes al daño producido.	Se realizan actividades de mejoramiento, adicionales a la reparación del daño al 33% de los predios afectados por el proyecto. Los predios afectados por las actividades de obra son reparados durante los dos meses siguientes al daño producido.	Se realizan actividades de mejoramiento adicionales a la reparación del daño al 66% de los predios afectados por el proyecto. Los predios afectados por las actividades de obra son reparados durante el mes siguiente al daño producido.	Se realizan actividades de mejoramiento adicionales a la reparación del daño al 100% de los predios afectados por el proyecto.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

El criterio evalúa el adecuado registro en actas de vecindad del estado físico, estructural y arquitectónico de los predios aledaños a los frentes de obra y a otras áreas de intervención (zonas de disposición de material, centros de operación y/o acopio, fuentes de materiales o plantas de procesamiento, campamentos, servicios públicos comunitarios existentes, entre otros) y la oportunidad en la reparación de los predios afectados por actividades de obra y la realización de actividades de mejoramiento como refuerzo estructural, adicionales a la reparación del daño, en los predios afectados por el proyecto.

Se considera que, con la adecuada identificación del estado de la infraestructura existente en el área de influencia del proyecto, podrán mantenerse o mejorar las condiciones iniciales en caso de alguna afectación y podrán realizarse mejoramientos estructurales futuros; el acompañamiento y atención social constante permitirá que estos procesos se lleven a cabo de manera armónica y oportuna.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Resolución 0751 de 2015, por el cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos, y se toman otras determinaciones.
- Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector vial, por el cual se determinan las acciones a realizar en el Proyecto 3: Manejo de la Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos PGS-6.3-20
- Resolución 2042 de 2009, por la cual se establecen los porcentajes mínimos y su vigencia en las garantías de los contratos que celebre INVÍAS. 2. Para contratos de obra pública: 2.6 Responsabilidad extracontractual: El contratista presentará una póliza de seguro que proteja a la entidad de eventuales reclamaciones de terceros derivadas de la responsabilidad extracontractual que pueda surgir de las actuaciones, hechos u omisiones del contratista, así como de los subcontratistas en aquellos casos en los que el contrato de obra permita la subcontratación de actividades, salvo que se acredite que el subcontratista cuenta con un seguro de responsabilidad civil extracontractual propio para el mismo objeto.

METAS

Realizar el levantamiento del 100% de las actas de vecindad de inicio y cierre de los predios aledaños a los frentes de obra y a otras áreas de intervención (zonas de disposición de material, centros de operación y/o acopio, fuentes de materiales o plantas de procesamiento, campamentos, etc.).

Diseñar e implementar 1 estrategia para el seguimiento y cierre de las actas de vecindad y actas de compromiso con el fin de articular acciones con las alcaldías y personerías locales.

Reparar el 100% de los daños causados a los predios por actividades de obra durante el mes siguiente a su ocurrencia.

Ejecutar actividades de mejoramiento del 100% de los predios afectados por el proyecto.

INDICADORES

(Número de actas de vecindad levantadas / Número de predios e infraestructura aledaña al proyecto)*100

(Número de actas de vecindad de cierre / Número de actas de vecindad de inicio levantadas)*100

(Número de actas de seguimiento levantadas / Número de actas de vecindad de inicio levantadas)*100

(Número de actas de vecindad firmadas a satisfacción/ Número de actas de vecindad de cierre levantadas)*100

(Número de actas de vecindad de inicio y cierre notificadas/ Número de actas de vecindad de inicio y cierre levantadas)*100

(Número de actas de compromiso cerradas a satisfacción / Número de actas de compromisos levantadas)*100

(Número de predios reparados en el plazo del contrato/ Número de predios afectados por actividades de obra)*100

(Número de predios con mejoras/ Número de predios afectados por actividades de obra)*100

(Número de predios reparados oportunamente/ Número de predios afectados por actividades de obra)*100

¿Diseñó e implementó estrategia para el seguimiento y cierre de las actas de vecindad y actas de compromiso con el fin de articular acciones con las alcaldías y personerías locales? **SI** ___ **NO** ___

VERIFICACIÓN

Documento de inventario de predios, recuento de las construcciones que se encuentran a lado y lado de la vía, aledañas a las actividades de obra; donde no se obtenga información sobre número y tipo de uso de las construcciones: viviendas, locales de actividades económicas, parqueaderos, infraestructura de servicios sociales como establecimientos educativos, hospitales, infraestructura deportiva y recreativa, mataderos, cementerios, plazas de mercado, etc., también si hay presencia de infraestructura de servicios públicos como las redes del servicio de acueducto (así sean estas las que ha construido la misma comunidad), mangueras, redes de gas natural y las de energía que se encuentren en esta franja y que puedan ser afectadas durante la obra. Se hará un registro fotográfico de la infraestructura de interés social localizada en la franja vecina a las futuras actividades constructivas.

Documentos de acta de vecindad de inicio, finalización y cierre.

Documento acta de compromiso.

Documento con la estrategia de levantamiento, seguimiento y cierre de las actas de vecindad y compromiso.

Acta de verificación de los mejoramientos realizados a las viviendas, cuando este aplique.

Periodicidad. Anual para proyectos licenciados; semestral para proyectos no licenciados; y trimestral para proyectos básicos.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

SO-3: GARANTÍA DE DERECHOS FUNDAMENTALES DE COMUNIDADES ÉTNICAS BAJO EL PRECEPTO DE LA DEBIDA DILIGENCIA

Social



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE
BÁSICO	EXTENDIDO	
X	X	Gestión predial
		Preservación del patrimonio y sitios de interés
		Desarrollo local
		Comunidades étnicas

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El contratista eleva oportunamente la solicitud de pronunciamiento sobre procedencia y oportunidad de Consulta Previa, según se requiera, sin omitir información que esté en su conocimiento, en el marco de las competencias que le asisten al sector privado y en cumplimiento del principio de la Debita Diligencia, ampliamente desarrollados por la Corte Constitucional, especialmente en la SU_123 de 2018.	NA	NA	NA	NA

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

El criterio evalúa la actuación oportuna de las empresas involucradas en la ejecución de un proyecto vial en relación a la Solicitud de pronunciamiento oficial sobre la Determinación de Procedencia y Oportunidad de Consulta Previa, aportando la información indispensable proveniente de fuentes secundarias y primarias, si es el caso.

Este criterio debe ser evaluado en todas las fases de un proyecto y su aplicación simultáneamente debe vincular los principios de Afectación Directa y Territorio Amplio, desarrollados por la corte constitucional y cuyo objetivo es “identificar, prevenir, mitigar y responder a las consecuencias negativas de las actividades sobre las comunidades étnicas. (SU 123 de 2018).

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 21 de 1991, por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra 1989.
- Ley 70 de 1993 (agosto 27), por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política. La presente ley tiene por objeto reconocer a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción, el derecho a la propiedad colectiva, de conformidad con lo dispuesto en los artículos siguientes. Así mismo, tiene como propósito establecer mecanismos para la protección de la identidad cultural y de los derechos de las comunidades negras de Colombia como grupo étnico, y el fomento de su desarrollo económico y social, con el fin de garantizar que estas comunidades obtengan condiciones reales de igualdad de oportunidades frente al resto de la sociedad colombiana.
- Ley 1682 de 2013, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
- Resolución 1503 de 2010, por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones.
- Resolución 751 de 2015, por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto ambiental, EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o de túneles con sus accesos y se toman otras determinaciones.
- Resolución 1258 de 2018, por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas, DAA, en proyectos lineales de infraestructura de transporte (vías carreteras y líneas férreas, incluyendo túneles) y se toman otras determinaciones.
- Resolución 1402 de 2018, por medio de la cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adopta la nueva metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales.
- Decreto 200 de 2003, por el cual se determinan los objetivos y la estructura del Ministerio del Interior y de Justicia y se establece que le corresponde a la Dirección de Étnicas, coordinar interinstitucionalmente la realización de la consulta previa.
- Decreto 1320 de 1998, por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio. La consulta previa se realizará cuando el proyecto, obra o actividad se pretenda desarrollar en zonas de resguardo o reservas indígenas o en zonas adjudicadas en propiedad colectiva a comunidades negras. Igualmente, se realizará consulta previa cuando el proyecto, obra o actividad se pretenda desarrollar en zonas no tituladas y habitadas en forma regular y permanente por dichas comunidades indígenas o negras.
- Decreto 2613 de 2013, por el cual se adopta el Protocolo de Coordinación Interinstitucional para la consulta previa.
- Decreto 2353 de 2019, por el cual se modifica la estructura del Ministerio del Interior y se determinan las funciones de algunas dependencias.
- Decreto 2345 de 2019, por el cual se modifica la planta de personal del Ministerio del Interior y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1076 de 2015, único reglamentario del Sector Ambiente.
- El convenio 169 de la OIT establece la necesidad de consultar a las comunidades étnicas. Desarrollo de consultas previas para proyectos obras o actividades que afectan directamente a las comunidades étnicas.
- Directiva presidencial No. 01 de 2010 Establece el marco general para el cumplimiento del Convenio 169 de la OIT, así como las medidas susceptibles de realización o no de Consulta Previa.
- Directiva presidencial No. 10 de 2013, por la cual se establece la guía para la realización de la consulta previa.
- Directiva presidencial 08 del 2020. Guía para la realización de Consulta Previa.
- Sentencia 123 de 2018: Sentencia Unificada de la Corte Constitucional, en la cual se consolidan los criterios jurisprudenciales respecto a la protección de derechos fundamentales de comunidades étnicas, los conceptos de Afectación Directa, Territorio Amplio y el estándar de la Debida Diligencia y su relación con la Consulta Previa, Libre e Informada.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

METAS

Facilitar que el 100% de comunidades étnicas que puedan tener afectaciones directas como consecuencia de la ejecución de un proyecto no licenciable a cargo de INVÍAS, en todas las fases, sean puestas en conocimiento de la autoridad en la materia para que se defina, con todos los elementos, la procedencia y oportunidad de la Consulta Previa, Libre e Informada.

INDICADORES

CUMPLE

Número de comunidades presentes en el territorio amplio, con posibles afectaciones directas, puestos en conocimiento de la Autoridad (DNCP), al momento de elevar la solicitud de pronunciamiento sobre Procedencia y Oportunidad de la Consulta Previa, Libre e Informada.	100%
---	------

VERIFICACIÓN

Revisión de fuentes secundarias oficiales, consultas elevadas a las alcaldías municipales acerca de la presencia de comunidades étnicas, consulta de aplicativos de territorios étnicos titulados y pretensiones territoriales en curso, información primaria obtenida con líderes del área de influencia, revisión de PQRS o comunicaciones elevadas por comunidades en relación con los procesos consultivos o posibles reclamaciones.

Periodicidad. 1. Al momento de presentar la solicitud de pronunciamiento a la DNCP o Autoridad facultada 2. La revisión de PQRS relacionadas con presencia de comunidades étnicas reclamantes de procesos consultivos se realizará trimestralmente.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Al elevar la Solicitud de pronunciamiento sobre procedencia y Oportunidad de Consulta Previa, el contratista considera posibles Afectaciones Directas sobre comunidades étnicas, en los Territorios Amplios, si así lo amerita el proyecto, sin omitir información que esté en su conocimiento y que sea proveniente de fuentes secundarias o fuentes primarias	NA	NA	NA	NA

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio pondera la consideración de impactos positivos y/o negativos que puede ocasionar un proyecto “sobre las condiciones sociales, económicas, ambientales o culturales que constituyen la base de la cohesión social de una determinada comunidad étnica” (SU 123 de 2018). Para entender esta afectación, el análisis no se debe circunscribir al área de influencia definida para un proyecto, sino que puede extenderse hasta el “Territorio Amplio”, de manera que se garantice la identificación oportuna y eficaz de dichas afectaciones, así como la buena fe, transparencia, la participación y el diálogo intercultural.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 21 de 1991, por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra 1989.
- Ley 70 de 1993 (agosto 27), por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política. La presente ley tiene por objeto reconocer a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción, el derecho a la propiedad colectiva, de conformidad con lo dispuesto en los artículos siguientes. Así mismo, tiene como propósito establecer mecanismos para la protección de la identidad cultural y de los derechos de las comunidades negras de Colombia como grupo étnico, y el fomento de su desarrollo económico y social, con el fin de garantizar que estas comunidades obtengan condiciones reales de igualdad de oportunidades frente al resto de la sociedad colombiana.
- Ley 1682 de 2013, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
- Resolución 1503 de 2010, por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones.
- Resolución 751 de 2015, por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto ambiental, EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o de túneles con sus accesos y se toman otras determinaciones.
- Resolución 1258 de 2018, por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas DAA, en proyectos lineales de infraestructura de transporte (vías carreteras y líneas férreas, incluyendo túneles) y se toman otras determinaciones.
- Resolución 1402 de 2018, por medio de la cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adopta la nueva metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales.
- Decreto 200 de 2003, por el cual se determinan los objetivos y la estructura del Ministerio del Interior y de Justicia y se establece que le corresponde a la Dirección de Étnicas, coordinar interinstitucionalmente la realización de la consulta previa.
- Decreto 1320 de 1998, por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio. La consulta previa se realizará cuando el proyecto, obra o actividad se pretenda desarrollar en zonas de resguardo o reservas indígenas o en zonas adjudicadas en propiedad colectiva a comunidades negras. Igualmente, se realizará consulta previa cuando el proyecto, obra o actividad se pretenda desarrollar en zonas no tituladas y habitadas en forma regular y permanente por dichas comunidades indígenas o negras.
- Decreto 2613 de 2013, por el cual se adopta el Protocolo de Coordinación Interinstitucional para la consulta previa.
- Decreto 2353 de 2019, por el cual se modifica la estructura del Ministerio del Interior y se determinan las funciones de algunas dependencias.
- Decreto 2345 de 2019, por el cual se modifica la planta de personal del Ministerio del Interior y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1076 de 2015, único reglamentario del Sector Ambiente.
- El convenio 169 de la OIT establece la necesidad de consultar a las comunidades étnicas. Desarrollo de consultas previas para proyectos obras o actividades que afectan directamente a las comunidades étnicas.
- Directiva presidencial No. 01 de 2010 establece el marco general para el cumplimiento del Convenio 169 de la OIT. Establece las medidas susceptibles de realización o no de Consulta Previa.
- Directiva presidencial No. 10 de 2013, por medio de la cual se establece la guía para la realización de la consulta previa.
- Directiva presidencial 08 del 2020. Guía para la realización de Consulta Previa.
- Sentencia 123 de 2018: Sentencia Unificada en la cual se consolidan los criterios jurisprudenciales respecto a la protección de derechos fundamentales de comunidades étnicas, los conceptos de Afectación Directa, Territorio Amplio y el estándar de la Debida Diligencia y su relación con la Consulta Previa, Libre e Informada.

METAS

Analizar y socializar la posible ocurrencia de afectaciones directas que el proyecto pueda ocasionar sobre comunidades étnicas, al momento de solicitar pronunciamiento de procedencia y oportunidad de consulta previa.

Participar en la fase de identificación de impactos de los procesos consultivos, con total transparencia, promoviendo la participación y el diálogo intercultural.

INDICADORES

CUMPLE

100% de impactos y afectaciones directas socializados y analizados con las comunidades étnicas involucradas en los procesos consultivos que se adelanten en relación con el proyecto.

100%

VERIFICACIÓN

Memorias técnicas, ambientales y sociales del proyecto, descripción detallada de las actividades o fases generadoras de impactos sobre las comunidades.

Periodicidad. 1. Al momento de presentar la solicitud de pronunciamiento a la DNCP o Autoridad facultada 2. Revisión de PQRs relacionadas con presencia de comunidades étnicas reclamantes de procesos consultivos por generación de impactos y afectaciones directas se realizará trimestralmente. 3. En procesos consultivos en marcha, antes y después de cada reunión en Fase de Identificación de Impactos conforme lo establece el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Seguimiento y Monitoreo.

SO-5: IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS BIENES DE INTERÉS CULTURAL

Social



FASE DE PROYECTO

FASE I
Prefactibilidad

FASE II
Factibilidad

FASE III
Diseños definitivos

Construcción

**Operación /
Mantenimiento**

X

X

X

X

X

TIPO DE PROYECTO
Complejidad de las actividades

BÁSICO

EXTENDIDO

X

X

**ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
DEL PROYECTO**

Urbana

X

Rural

X

Suburbana

X

COMPONENTE

Gestión predial

Preservación del patrimonio y
sitios de interés



Desarrollo local

Comunidades étnicas

**SO-5: IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS BIENES
DE INTERÉS CULTURAL**
Social


NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
En cumplimiento de la normatividad vigente aplicable, identifica los sitios de interés y el patrimonio ambiental, urbano, arquitectónico, cultural material e inmaterial existente en el área de influencia del proyecto y realiza las consultas necesarias ante las entidades competentes, además caracteriza mediante información primaria, la presencia de bienes de interés cultural y/o considerados como patrimonio inmaterial existentes en dicha área de influencia.	Realiza mesas de trabajo con los actores sociales e institucionales del área de influencia del proyecto evaluando estrategias educativas para la protección y apropiación de los sitios de interés. El contratista identifica los riesgos que genera la ejecución de las obras en estos sitios; organiza reuniones y consulta a las autoridades competentes para evaluar acciones que genere la protección de los mismos	El contratista genera procesos de diálogo de saberes con las comunidades existentes en el área de influencia frente al cuidado y protección de sitios de interés, patrimonio ambiental, urbano, arquitectónico, cultural e inmaterial existente en el área. El contratista realiza un análisis de la viabilidad de efectuar obras complementarias y ajuste en los diseños de accesibilidad y disfrute de los sitios de interés. El contratista ajusta los diseños de acuerdo con los riesgos los cuales identifica que pueden generar la ejecución de las obras en el patrimonio.	El contratista implementa planes piloto de puesta en valor que faciliten el reconocimiento, divulgación, preservación y protección teniendo en cuenta su cuidado y apropiación al patrimonio ambiental, urbano, arquitectónico, cultural e inmaterial existente en el área de influencia del proyecto. El contratista realiza actividades de formación conjunta con los saberes de las comunidades, para la apropiación y protección de los sitios de interés.	El Contratista modifica y ajusta los diseños para evitar el impacto negativo a los bienes considerados de interés cultural e inmaterial. En común acuerdo con las entidades competentes y comunidades involucradas con el manejo de los bienes de interés cultural, se podrán generar planes especiales de manejo y protección que puedan desarrollar infraestructura y adecuaciones que modifiquen, restauren y/o mejoren dichos bienes. El contratista promueve espacios de participación ciudadana dirigidos a la apropiación, cuidado y protección de los sitios de interés dentro de la comunidad. El contratista lidera proyectos ambiciosos de apropiación cuidado y protección del patrimonio, involucrando activamente a la comunidad. El contratista participa activamente en consejos, mesas interinstitucionales, espacios de intercambio de conocimiento y divulga correctamente sobre las medidas de preservación y protección del patrimonio.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio pretende evaluar la antigüedad, autoría, autenticidad, constitución del bien, forma, estado de conservación, contextos ambiental, urbano y físico, representatividad y contextualización de los bienes culturales e inmateriales, con el fin de promover su protección.

En el Decreto 1080 de 2015, Artículo 2.4.1.2, Criterios de Valoración, se hace alusión a estos como las pautas generales que orientan y contribuyen a la atribución y definición de la significación cultural de un bien mueble o inmueble. Estos criterios se han de tener en cuenta para la toma de decisiones en caso de que las autoridades competentes del orden nacional y/o territorial determinen que en las áreas de influencia de los proyectos se hallen Bienes de Interés Cultural.

Identifica a lo largo de la etapa de estudios y diseños y antes del inicio de las actividades de obra sitios de interés ambiental y el patrimonio urbano, arquitectónico, cultural e inmaterial, existente en el área de influencia del proyecto, mediante consultas a entidades competentes y otras partes interesadas.

Realiza el proceso de solicitud al ente competente si aplica. Analiza la importancia del patrimonio y los sitios de interés identificados; evalúa los posibles riesgos e impactos generados por el proyecto y formula opciones para prevenirlos, minimizarlos o mitigarlos. Realiza un análisis sobre la viabilidad de realizar obras complementarias y ajustes a los diseños de obras para facilitar su acceso y disfrute. Promueve la protección del patrimonio mediante estrategias educativas.

Estos criterios se han de tener en cuenta para la toma de decisiones en caso de que las autoridades competentes del orden nacional y/o territorial determinen que en las áreas de influencia de los proyectos se hallen Bienes de Interés Cultural o que, como compensación en los proyectos, se efectúen procedimientos legales para solicitar declaratorias de los mismos.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

Constitución Política de Colombia:

- Artículo 2. Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo.
- Artículo 7. El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana.
- Artículo 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.
- Artículo 10. El castellano es el idioma oficial de Colombia. Las lenguas y dialectos de los grupos étnicos son también oficiales en sus territorios. La enseñanza que se imparta en las comunidades con tradiciones lingüísticas propias será bilingüe.
- Artículo 63. Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.
- Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.
- Artículo 72. El patrimonio cultural de la Nación está bajo la protección del Estado. El patrimonio arqueológico y otros bienes culturales que conforman la identidad nacional, pertenecen a la Nación y son inalienables, inembargables e imprescriptibles. La ley establecerá los mecanismos para readquirirlos cuando se encuentren en manos de particulares y reglamentará los derechos especiales que pudieran tener los grupos étnicos asentados en territorios de riqueza arqueológica.
- Artículo 88. La ley regulará las acciones populares para la protección de los derechos e intereses colectivos, relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y la salubridad públicos, la moral administrativa, el ambiente, la libre competencia económica y otros de similar naturaleza que se definen en ella.
- Artículo 286. Son entidades territoriales los departamentos, los distritos, los municipios y los territorios indígenas. La ley podrá darles el carácter de entidades territoriales a las regiones y provincias que se constituyan en los términos de la Constitución y de la ley.
- Artículo 313. Corresponde a los concejos: 9. Dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio.
- Ley 340 de 1996, por medio de la cual Colombia adhiere a la Convención para la protección de los bienes culturales en caso de conflicto armado (Unesco, 1954).
- Ley 899 de 2004, por la cual se aprueba el 2° Protocolo de la Convención de la Haya de 1954 para la Protección de Bienes Culturales en Caso de Conflicto Armado.

- Ley 1037 de 2006, por medio de la cual Colombia adhiere a la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Inmaterial (Unesco, 2003).
- Ley 1304 de 2009, por medio de la cual se aprueba el Convenio de Unidroit sobre los Bienes Culturales Robados o Exportados ilícitamente firmado en Roma el 24 de junio de 1995
- Ley 163 de 1959, por la cual se dictan medidas sobre defensa y conservación del patrimonio histórico, artístico y monumentos públicos de la Nación.
- Ley 21 de 1991, por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76ª. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra 1989.
- Ley 1185 de 2008 Política para la Gestión, protección y Salvaguardia del Patrimonio Cultural.
- Ley 397 de 1997 (Ley General de Cultura).
- Ley 1675 de 2013, por medio de la cual se reglamentan los artículos 63, 70 y 72 de la Constitución Política de Colombia en lo relativo al Patrimonio Cultural Sumergido.
- Resolución 1359 del 2013, por la cual se delimita el área afectada y la zona de influencia de los bienes de interés cultural del ámbito nacional que no cuentan con estas áreas definidas.
- Resolución Número 0983 mayo 20 de 2010, por la cual se desarrollan algunos aspectos técnicos relativos al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material.
- Resolución 0395 de 2006, por la cual se declaran como Bienes de Interés Cultural de Carácter Nacional categorías de bienes muebles ubicados en el territorio colombiano.
- Decreto 1313 de 2008, por el cual se reglamenta el artículo 7° de la Ley 397 de 1997, modificado por el artículo 4° de la Ley 1185 de 2008, relativo al Consejo Nacional de Patrimonio Cultural.
- Decreto 763 de 2009, por el cual se reglamentan parcialmente las Leyes 814 de 2003 y 397 de 1997 modificadas por medio de la Ley 1185 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material.
- Decreto 1080 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura.
- Decreto 2941 de 2009, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 397 de 1997 modificada por la Ley 1185 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza inmaterial.
- Decreto 622 de 1977, por el cual se reglamenta parcialmente el capítulo V título II parte XIII del Decreto Ley 2811 de 1974 sobre Sistema de Parques Nacionales, la Ley 23 de 1973 y la Ley 2 de 1959.
- Decreto 3048 de 1997, Consejo de monumentos nacionales.
- Decreto 1715 de 1978, Reglamenta la protección del paisaje en carreteras. Prohíbe la alteración de elementos del paisaje
- Decreto 833 de 2002, que regula el manejo del patrimonio arqueológico.
- Decreto 138 de 2019, por el cual se modifica la Parte VI "Patrimonio Arqueológico" del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura.
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural París, 1972.

*Resoluciones internas del ICANH que regulan el procedimiento institucional.

METAS

El proyecto promueve e implementa espacios de participación ciudadana dirigidos al reconocimiento, apropiación, cuidado y protección de los sitios de interés dentro de la comunidad, ejecuta los diseños que promuevan evitar el impacto y afectación de los sitios de interés, participa activamente en consejos, mesas interinstitucionales, espacios de intercambio de conocimiento y divulga correctamente sobre las medidas de preservación y protección de los sitios de interés de la comunidad en los proyectos a cargo del Instituto que lo requieran de acuerdo con los lineamientos impartidos por las entidades con competencia en la protección del patrimonio, natural y cultural, material e inmaterial de la nación. El proyecto ajusta los diseños de acuerdo con los riesgos que identifica que puede generar la ejecución de las obras en el patrimonio.

INDICADORES	CUMPLE
Realiza gestiones, trámites y consultas correspondientes para identificar el patrimonio arqueológico y bienes considerados de interés cultural.	Sí /No
Identifica los riesgos que genera la ejecución de las obras en el patrimonio.	Sí /No
Diseña estrategias para prevenir, minimizar, mitigar y compensar los impactos y riesgos que genera la ejecución de las obras en el patrimonio.	Sí /No
Efectúa mesas de trabajo con partes interesadas del territorio y la institucionalidad con el fin de evaluar las estrategias educativas para la protección del patrimonio en el área de influencia del proyecto.	Sí /No
Genera diferentes procesos de capacitación dentro de la comunidad encaminadas a la protección y cuidado del patrimonio.	Sí /No
Implementa planes piloto de valorización que faciliten el acceso, preservación y protección teniendo en cuenta su cuidado y apropiación al patrimonio ambiental, urbano, arquitectónico, geológico, cultural, arqueológico y paleontológico existente en el área de influencia del proyecto.	Sí /No
Propicia espacios de participación ciudadana en donde se promueva la conservación del patrimonio por medio de estrategias educativas.	Sí /No
Participa activamente en consejos, mesas interinstitucionales, espacios de intercambio de conocimiento y divulga correctamente sobre las medidas de preservación y protección del patrimonio.	Sí /No
Lidera proyectos ambiciosos de apropiación cuidado y protección del patrimonio, involucrando activamente a la comunidad.	Sí /No

VERIFICACIÓN

Comunicaciones de consulta a entidades sobre la existencia de patrimonio y bienes de interés cultural.

Fichas de planificación de actividades.

Soportes de convocatorias (material gráfico o escrito).

Actas de reuniones y mesas de trabajo.

Listas de asistencia que den cuenta de la participación de la comunidad en los diferentes espacios de encuentro.

Técnicas de identificación y caracterización de sitios de interés, patrimonio ambiental, urbano, arquitectónico, cultural, arqueológico, geológico y paleontológico existente en el área de influencia del proyecto.

Plan de formación.

Documento explicativo del proceso de identificación de sitios de interés, patrimonio ambiental, urbano, arquitectónico, cultural, arqueológico, geológico y paleontológico existente en el área de influencia del proyecto.

Informes de cumplimiento del plan de formación.

Estudios y diseños firmados por el contratista y aprobados por la Interventoría.

Autorizaciones de intervención y cierres de expedientes.

Periodicidad. Anual para proyectos licenciados; semestral para proyectos no licenciados; y trimestral para proyectos sencillos.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

SO-6: PROTECCIÓN AL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Social



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE
BÁSICO	EXTENDIDO	
X	X	Gestión predial
		Preservación del patrimonio y sitios de interés
		Desarrollo local
		Comunidades étnicas

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
En cumplimiento de la normatividad vigente aplicable, identifica los sitios de patrimonio arqueológico y/o sumergido, existente en el área de influencia del proyecto y realiza las consultas necesarias ante las entidades competentes.	Realiza mesas de trabajo con los actores sociales e institucionales del área de influencia del proyecto evaluando estrategias educativas para la protección y apropiación del patrimonio arqueológico y/o sumergido. El contratista identifica los riesgos que genera la ejecución de las obras en estos sitios; organiza reuniones y consulta a las autoridades competentes para evaluar acciones que generen la protección de los mismos.	El contratista genera procesos de diálogo de saberes con las comunidades existentes en el área de influencia frente al cuidado y protección del patrimonio arqueológico y/o sumergido. El contratista realiza un análisis de la viabilidad de realizar obras complementarias y ajuste en los diseños para la protección del patrimonio arqueológico y/o sumergido. El contratista ajusta los diseños de acuerdo con los riesgos que identifica puede generar la ejecución de las obras en el patrimonio.	El contratista implementa planes piloto de puesta en valor que faciliten el reconocimiento, divulgación, preservación y protección teniendo en cuenta su cuidado y apropiación al patrimonio arqueológico y/o sumergido, existente en el área de influencia del proyecto. El contratista realiza actividades de formación conjunta con las comunidades, para la apropiación y protección de los sitios de interés, tanto con los trabajadores como las partes interesadas.	El contratista modifica y ajusta los diseños para evitar el impacto al patrimonio arqueológico y/o sumergido. El contratista promueve espacios de participación ciudadana dirigidos a la apropiación, cuidado y protección de los sitios de este patrimonio. El contratista lidera proyectos ambiciosos de apropiación, cuidado y protección del patrimonio, involucrando activamente a la comunidad. El contratista participa activamente en consejos, mesas interinstitucionales, espacios de intercambio de conocimiento y divulga correctamente sobre las medidas de preservación y protección del patrimonio.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio pretende evaluar la salvaguardia, conservación, recuperación, sostenibilidad y divulgación del patrimonio arqueológico, con el fin de promover su protección; así mismo, la identificación a lo largo de la etapa de estudios y diseños de bienes considerados arqueológicos y áreas arqueológicas protegidas, entre otras.

Estos criterios se han de tener en cuenta durante la ejecución del Programa de Arqueología Preventiva, en el caso de que el ICANH requiera la ejecución del mismo.

Realiza el proceso de solicitud al ente competente si aplica; analiza la importancia del patrimonio y los sitios de interés identificados; evalúa los posibles riesgos e impactos generados por el proyecto y formula opciones para prevenirlos, minimizarlos o mitigarlos; efectúa un análisis sobre la viabilidad de realizar obras complementarias y ajustes a los diseños de obras para facilitar su acceso y disfrute. Promueve la protección del patrimonio mediante estrategias educativas.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

Constitución Política de Colombia:

- Artículo 2. Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo.
- Artículo 7. El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana.
- Artículo 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.
- Artículo 10. El castellano es el idioma oficial de Colombia. Las lenguas y dialectos de los grupos étnicos son también oficiales en sus territorios. La enseñanza que se imparta en las comunidades con tradiciones lingüísticas propias será bilingüe.
- Artículo 63. Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.
- Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.
- Artículo 72. El patrimonio cultural de la Nación está bajo la protección del Estado. El patrimonio arqueológico y otros bienes culturales que conforman la identidad nacional, pertenecen a la Nación y son inalienables, inembargables e imprescriptibles. La ley establecerá los mecanismos para readquirirlos cuando se encuentren en manos de particulares y reglamentará los derechos especiales que pudieran tener los grupos étnicos asentados en territorios de riqueza arqueológica.
- Artículo 88. La ley regulará las acciones populares para la protección de los derechos e intereses colectivos, relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y la salubridad públicos, la moral administrativa, el ambiente, la libre competencia económica y otros de similar naturaleza que se definen en ella.
- Artículo 286. Son entidades territoriales los departamentos, los distritos, los municipios y los territorios indígenas. La ley podrá darles el carácter de entidades territoriales a las regiones y provincias que se constituyan en los términos de la Constitución y de la ley.
- Artículo 313. Corresponde a los concejos: 9. Dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio.
- Ley 340 de 1996, por medio de la cual Colombia adhiere a la Convención para la protección de los bienes culturales en caso de conflicto armado (Unesco, 1954).
 - Ley 899 de 2004, por la cual se aprueba el 2° Protocolo de la Convención de la Haya de 1954 para la Protección de Bienes Culturales en Caso de Conflicto Armado.
 - Ley 1304 de 2009, por medio de la cual se aprueba el Convenio de Unidroit sobre los Bienes Culturales Robados o Exportados Ilícitamente, firmado en Roma el 24 de junio de 1995.
 - Ley 21 de 1991, por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76ª. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra 1989.
 - Ley 1185 de 2008, Política para la Gestión, protección y Salvaguardia del Patrimonio Cultural.
 - Ley 397 de 1997 (Ley General de Cultura).
 - Ley 1675 de 2013, por medio de la cual se reglamentan los artículos 63, 70 y 72 de la Constitución Política de Colombia en lo relativo al Patrimonio Cultural Sumergido.
 - Resolución 1359 del 2013, por la cual se delimita el área afectada y la zona de influencia de los bienes de interés cultural del ámbito nacional que no cuentan con estas áreas definidas.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIIKA

- Decreto 1313 de 2008, por el cual se reglamenta el artículo 7° de la Ley 397 de 1997, modificado por el artículo 4° de la Ley 1185 de 2008, relativo al Consejo Nacional de Patrimonio Cultural.
- Decreto 622 de 1977, por el cual se reglamenta parcialmente el capítulo V título II parte XIII del Decreto Ley 2811 de 1974 sobre Sistema de Parques Nacionales, la Ley 23 de 1973 y la Ley 2 de 1959.
- Decreto 833 de 2002, que regula el manejo del patrimonio arqueológico.
- Decreto 138 de 2019, por el cual se modifica la Parte VI “Patrimonio Arqueológico” del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura.
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural París, 1972.
- *Resoluciones internas del ICANH que regulan el procedimiento institucional.
- Decreto 2106 de 2019, por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública.
- Todas las resoluciones vigentes expedidas por el ICANH.

METAS

Promover e implementar espacios de participación ciudadana dirigidos al reconocimiento, apropiación, cuidado y protección del patrimonio arqueológico y/o sumergido dentro de la comunidad, ejecuta los diseños que promuevan evitar el impacto y afectación de los sitios de interés, participa activamente en consejos, mesas interinstitucionales, espacios de intercambio de conocimiento y divulga correctamente sobre las medidas de preservación y protección del patrimonio arqueológico y/o sumergido de la comunidad en los proyectos a cargo del Instituto que lo requieran de acuerdo con los lineamientos impartidos por las entidades con competencia en la protección del patrimonio. El proyecto ajusta los diseños de acuerdo con los riesgos que identifica puede generar la ejecución de las obras en el patrimonio.

INDICADORES	CUMPLE
Realiza gestiones, trámites y consultas correspondientes para identificar el patrimonio arqueológico y/o sumergido.	Sí /No
Identifica los riesgos que genera la ejecución de las obras en el patrimonio.	Sí /No
Diseña estrategias para prevenir, minimizar, mitigar y compensar los impactos y riesgos que genera la ejecución de las obras en el patrimonio.	Sí /No
Realiza mesas de trabajo con partes interesadas del territorio y la institucionalidad con el fin de evaluar las estrategias educativas para la protección del patrimonio en el área de influencia del proyecto.	Sí /No
Genera diferentes procesos de capacitación dentro de la comunidad encaminadas a la protección y cuidado del patrimonio.	Sí /No
Implementa planes piloto de valorización que faciliten el acceso, preservación y protección teniendo en cuenta su cuidado y apropiación al patrimonio ambiental, urbano, arquitectónico, geológico, cultural, arqueológico y paleontológico existente en el área de influencia del proyecto.	Sí /No
Genera espacios de participación ciudadana en donde se promueva la conservación del patrimonio por medio de estrategias educativas.	Sí /No
Participa activamente en consejos, mesas interinstitucionales, espacios de intercambio de conocimiento y divulga correctamente sobre las medidas de preservación y protección del patrimonio.	Sí /No
Lidera proyectos ambiciosos de apropiación cuidado y protección del patrimonio, involucrando activamente a la comunidad.	Sí /No

VERIFICACIÓN

Comunicaciones de consulta a entidades sobre la existencia de patrimonio y bienes de interés cultural.
Fichas de planificación de actividades.
Soportes de convocatorias (material gráfico o escrito).
Actas de reuniones y mesas de trabajo.
Listas de asistencia que den cuenta de la participación de la comunidad en los diferentes espacios de encuentro.
Técnicas de identificación y caracterización de sitios de interés, patrimonio ambiental, urbano, arquitectónico, cultural, arqueológico, geológico y paleontológico existente en el área de influencia del proyecto.
Plan de formación.
Documento explicativo del proceso de identificación de sitios de interés, patrimonio ambiental, urbano, arquitectónico, cultural, arqueológico, geológico y paleontológico existente en el área de influencia del proyecto.
Informes de cumplimiento del plan de formación.
Estudios y diseños firmados por el contratista y aprobados por la Interventoría.
Autorizaciones de intervención y cierres de expedientes.

Periodicidad. Anual para proyectos licenciados, semestral para proyectos no licenciados y trimestral para proyectos sencillos.



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE
BÁSICO	EXTENDIDO	
X	X	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		COMPONENTE
Urbana	X	
Rural	X	
Suburbana	X	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto estructura el plan de participación, socialización y capacitaciones con las comunidades para proyectos de infraestructura de transporte. El proyecto garantiza la realización de las capacitaciones de los trabajadores para proyectos que no requieren licenciamiento.	Las capacitaciones desarrolladas incluyen en un 33% los temas relacionados a desarrollo sostenible y medio ambiente, buenas prácticas de sostenibilidad, seguridad vial y capacidades técnicas del proyecto dirigida a los trabajadores y las personas de la comunidad. En la fase de diseños se identifica a las instituciones del área de influencia del proyecto con las cuales se pueda articular dicha estrategia de formación sobre los temas relacionados al desarrollo sostenible y buenas prácticas sostenibles.	Las capacitaciones desarrolladas incluyen en un 66% los temas relacionados a desarrollo sostenible y medio ambiente, buenas prácticas de sostenibilidad, competencias ciudadanas, seguridad vial, enfoque de género y de derechos y capacidades técnicas del proyecto dirigida a los trabajadores y las personas de la comunidad. En la fase de ejecución se articula a las instituciones del área de influencia del proyecto en la estrategia de formación sobre los temas relacionados.	Las capacitaciones desarrolladas incluyen en un 100% los temas relacionados a desarrollo sostenible y medio ambiente, buenas prácticas de sostenibilidad, competencias ciudadanas, derechos humanos, enfoque de género y de derechos, seguridad vial y capacidades técnicas del proyecto dirigida a los trabajadores y las personas de la comunidad. El proyecto certifica al 100% de los trabajadores y personas de la comunidad con la estrategia de formulación en temas relacionados a desarrollo sostenible, buenas prácticas de sostenibilidad y capacidades técnicas del proyecto. Se contratan expertos en diversos temas de sostenibilidad especializados en procesos de formación sostenible para las capacitaciones.	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio busca evaluar la formación de competencias y capacidades técnicas tanto en las comunidades, como en el personal de obra que hace parte de un proyecto, en torno al fortalecimiento de competencias ciudadanas, herramientas de vida entre otros temas que les permitan un aprendizaje integral, desde un enfoque sostenible.

Permite el fortalecimiento de capacidades en las comunidades y trabajadores de los proyectos, por medio de capacitaciones en diferentes temas relacionados con el desarrollo sostenible, competencias ciudadanas, derechos humanos, temas técnicos con enfoque ambiental y de sostenibilidad, seguridad vial, enfoque de derecho y género, entre otros, los cuales pueden ser certificados a los hombres y mujeres participantes, mediante alianzas interadministrativas.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1620 de 2013: Artículo 2, Competencias ciudadanas. Es una de las competencias básicas que se define como el conjunto de conocimientos y de habilidades cognitivas, emocionales y comunicativas que, articulados entre sí, hacen posible que el ciudadano actúe de manera constructiva en una sociedad democrática.
- Ley 1801 de 2016, la cual dispone que la convivencia sea la interacción pacífica, respetuosa y armónica entre las personas, con los bienes y con el medio ambiente.
- Ley 1712 de 2014, por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones.
- Artículo 30. Capacitación. El Ministerio Público, con el apoyo de la sociedad civil interesada en participar, deberá asistir a los sujetos obligados y a la ciudadanía en la capacitación con enfoque diferencial, para la aplicación de esta ley.
- Artículo 31. Educación Formal. El Ministerio de Educación, con el apoyo de la sociedad civil, deberá promover que en el área relacionada con el estudio de la Constitución, la instrucción cívica y el fomento de prácticas democráticas obligatorias para las instituciones educativas privadas y públicas, de conformidad con el artículo 41 de la Constitución Política, se incluya información sobre el derecho de acceso a la información, sus principios y sus reglas básicas.
- Ley 1503 de 2011, por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones. Artículo 10. Contenidos de los programas de educación vial. Reglamentado por el art. 1, Decreto Nacional 2851 de 2013. El Gobierno Nacional, mediante un trabajo coordinado entre el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Educación y el Ministerio de Salud y Protección Social, con apoyo del Fondo de Prevención Vial o el organismo que haga sus veces, y otras entidades y organizaciones del sector educativo y civil especialistas en seguridad vial, desarrollarán los programas marco para la implementación de la enseñanza en educación vial de manera sistemática en todos los niveles de la educación formal.
- Resolución 0751 de 2015, por el cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos y se toman otras determinaciones.
- Conpes 166 2013 Define los lineamientos, estrategias y recomendaciones que con la participación de las instituciones del Estado, la sociedad civil organizada y la ciudadanía, permitan avanzar en construcción e implementación de la Política Pública de Discapacidad e Inclusión Social - PPDIS, que se basa en el goce pleno en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad

METAS

Diseñar e implementar una estrategia estructurada de formación en temas donde todas las capacitaciones cuenten con un enfoque en desarrollo sostenible y la sostenibilidad del proyecto que permita una alianza con las instituciones del área del influencia del proyecto generando certificaciones del proceso a los trabajadores y partes interesadas fortaleciendo sus capacidades técnicas y competencias sostenibles

INDICADORES	CUMPLE
¿En la fase de estudios y diseños del proyecto identificó las instituciones del área de influencia del proyecto con el fin de generar alianzas?	Sí /No
¿En la fase de ejecución del proyecto generó alianzas para generar procesos de capacitación en competencias temas ambientales, sociales y de sostenibilidad?	Sí /No

$(\text{Número de capacitaciones que incorporan temas de sostenibilidad} / \text{Total de capacitaciones realizadas}) * 100$

$(\sum (\text{Número de personal del proyecto y Número de personas de la comunidad del proyecto certificadas}) / \sum (\text{Número de personal del proyecto y Número de personas de la comunidad del proyecto total})) * 100\%$

VERIFICACIÓN

Tipo.

Documentos técnicos en donde se explique la estrategia de capacitación con temas relacionados a desarrollo sostenible y buenas prácticas de sostenibilidad.

Documento con las certificaciones otorgadas.

Listados de asistencia a las capacitaciones.

Actas de reunión con el fin de verificar las alianzas realizadas.

Documento con los lineamientos de buenas prácticas realizados con las comunidades.

Periodicidad. El plan de participación y socialización se deberá entregar al 30% después del inicio del proyecto. Para los documentos con la estrategia de capacitación su entrega debe ser mensual o de acuerdo con el cronograma de cada proyecto. Con los documentos relacionados a las certificaciones deben ser remitidas una vez terminado el proyecto.

Nota: De manera general, el "enfoque basado en derechos humanos" debe entenderse como la pauta orientadora basada en el reconocimiento, el respeto y la garantía de los derechos humanos y las libertades de carácter universal inherentes a los seres humanos, sin distinción de ningún tipo y cuyo propósito es garantizar condiciones de dignidad en todos los ámbitos de la vida.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

SO-8: DESARROLLO DE CAPACIDADES Y DESTREZAS LOCALES

Social



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE		
BÁSICO	EXTENDIDO	Gestión predial		
X	X	Preservación del patrimonio y sitios de interés		
		Desarrollo local		
		Comunidades étnicas		
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO				
Urbana	X			
Rural	X			
Suburbana	X			
NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Diseña e implementa un procedimiento transparente y adecuado para la contratación preferente de mano de obra territorial o residente en el área de influencia del proyecto, con enfoque de género y de derechos por parte del contratista ya sea de perfiles de base, técnicos y profesionales.	Cuenta con un diagnóstico del personal disponible de la región previo, el cual se realiza en la fase de Estudios. Contrata al 65% de mano de obra territorial que sea del área de influencia del proyecto desde las fases iniciales involucrando empleos indirectos. El contratista implementa una estrategia que garantice las condiciones de oportunidad del personal calificado. Implementa un proceso de selección e inducción efectivo para la contratación de personal mujeres cabeza de hogar, jóvenes y excombatientes. Promueve y fortalece el desarrollo y cohesión de las competencias laborales, personales y sostenibles de las comunidades del área de influencia directa.	Contrata entre el 75% y 80% de mano de obra territorial del área de influencia del proyecto desde las fases iniciales, involucrando empleos indirectos en perfiles de base. Mínimo un 33% del personal se contrata teniendo en cuenta el enfoque de derechos y de género, población vulnerable, mujeres cabeza de hogar, excombatientes, víctimas del conflicto armado y con discapacidad. Genera un acompañamiento a la mano de obra contratada para su respectiva capacitación en competencias personales, laborales y blandas (valores, crecimiento personal, entre otros).	Contrata entre el 90% y 100% mano de obra territorial con perfiles de base, del área de influencia del proyecto desde las fases iniciales involucrando empleos indirectos. Promueve buenas prácticas de contratación de mano de obra con el fin de mejorar la calidad de vida de la comunidad del área de influencia del proyecto. Adicionalmente genera alianzas para la promoción de la ampliación de la base laboral y la diversificación productiva de la mano de obra. Se tiene en cuenta que al menos un 50% del personal contratado, sea con enfoque de derechos y de género, población vulnerable, mujeres cabeza de hogar, excombatientes, víctimas del conflicto armado y con discapacidad.	Implementa una estrategia estructurada con el fin de aumentar e incrementar la cobertura para la población vulnerable, con enfoque de género y de derecho, mujeres cabeza de hogar, excombatientes, víctimas del conflicto armado y con discapacidad, en busca de mejorar la calidad de vida de la comunidad por medio de la contratación de mano de obra. Se realiza la financiación y/o gestión de un programa de capacitación formal con el fin de certificar a la mano de obra al término del contrato. Mediante el concepto de capacidad instalada se fortalece la educación para el trabajo y el desarrollo humano de la comunidad. Diseña e implementa una cadena de valor.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Por medio de la difusión de conocimiento, destrezas y capacidad de la fuerza laboral de la comunidad, busca mejorar su habilidad para crecer y desarrollarse, dándose lo anterior por medio de la contratación y capacitación de mano de obra calificada y no calificada de hombres y mujeres en iguales condiciones; y ayudando de esta forma a que la comunidad quede capacitada y tenga más oportunidades laborales. Se resalta que se dará prioridad a las madres cabeza de familia, mujeres como principal aportante económico del hogar, mujeres víctimas del conflicto armado, mujeres excombatientes y personas con discapacidad y/o con capacidades especiales. Asegura la inclusión en los proyectos de mano de obra perteneciente a grupos vulnerables descritos de mujeres y personas con discapacidad y/o con capacidades especiales; así mismo, incluye aquellas personas con identidades diversas de género.

La línea de base del componente socioeconómico debe indicar la dinámica del empleo, los perfiles laborales que hay en el área y conocer la disponibilidad de mano de obra que puede incluirse en el proyecto. Realiza un proceso sostenido de consulta y concertación con la comunidad y organizaciones claves para la identificación y priorización de obras con participación comunitaria y proyectos sostenibles; implementa estrategias para garantizar la sostenibilidad de las obras y demás actividades del proyecto en el mediano y largo plazo.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

Constitución Política de Colombia

- Artículo 2°. Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica.
- Artículo 209. La función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación y la desconcentración de funciones.
- Ley 134 de 1994, por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana. Establece las normas fundamentales por las que se regirá la participación democrática de las organizaciones civiles. La regulación de estos mecanismos no impedirá el desarrollo de otras formas de participación ciudadana en la vida política, económica, social, cultural, universitaria, sindical o gremial del país ni el ejercicio de otros derechos políticos no mencionados en esta Ley.
- Ley 489 de 1998, por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en los numerales 15 y 16 del artículo 189 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones; artículos 4 Finalidades de la función administrativa. La función administrativa del Estado busca la satisfacción de las necesidades generales de todos los habitantes, de conformidad con los principios, finalidades y cometidos consagrados en la Constitución Política.
- Ley 1474 de 2011, por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública. Capítulo VII Disposiciones para prevenir y combatir la corrupción en la contratación pública.
- Ley 1496 de 2011, por medio de la cual se garantiza la igualdad salarial y de retribución laboral entre mujeres y hombres, se establecen mecanismos para erradicar cualquier forma de discriminación y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1757 de 2015, por el cual se dictan disposiciones en materia de promoción y protección del derecho a la participación democrática. Artículo 2. De la política pública de participación democrática. Todo plan de desarrollo debe incluir medidas específicas orientadas a promover la participación de todas las personas en las decisiones que los afectan y el apoyo a las diferentes formas de organización de la sociedad. De igual manera, los planes de gestión de las instituciones públicas harán explícita la forma como se facilitará y promoverá la participación de las personas en los asuntos de su competencia.

METAS

Estructurar una estrategia para la contratación de mano de obra territorial mayoritariamente del área de influencia del proyecto realizando un proceso sostenido de consulta con la comunidad y organizaciones territoriales.

Incluye en la estrategia de contratación de mano de obra territorial, la vinculación de población vulnerable.

INDICADORES

CUMPLE

(Número de personas de mano de obra con perfiles técnico y profesional contratadas del área de influencia del proyecto/ Número de personas contratadas del área de influencia del proyecto)*100

(Número de personas contratadas con perfiles básicos del área de influencia del proyecto / Número de personas contratadas)*100

(# de actores convocados/#de actores del área de influencia del proyecto)* 100

INDICADORES	CUMPLE
¿El proyecto presenta una estrategia para la generación de empleos del área de influencia del proyecto?	SÍ/NO
¿El proyecto cuenta con un listado de los perfiles laborales que se encuentran en el área de influencia del proyecto?	SÍ/NO
¿Identifica actores relevantes y entidades territoriales de la zona de influencia del proyecto?	SÍ/NO
¿El proyecto genera una estrategia para que la información llegue a la totalidad de los actores?	SÍ/NO
¿Propuso un plan de uso, capacitación y acompañamiento con el fin de promover la apropiación comunitaria y el trabajo conjunto con las entidades territoriales y la comunidad?	SÍ/NO
¿El proyecto gestiona procesos de promoción del conocimiento frente a buenas prácticas de sostenibilidad?	SÍ/NO
# de personas contratadas con enfoque de género y de derechos y personas vulnerables/# de personas contratadas en el proyecto	

VERIFICACIÓN

Plan de Manejo Ambiental/ Plan de Adaptación de la Guía Ambiental.
 Documentos tipo para la contratación de mano de obra territorial.
 Documento de la estrategia de promoción y fortalecimiento del desarrollo y cohesión de las competencias laborales, personales y sostenibles.
 Oferta de empleabilidad.
 Estrategia estructurada con el fin de aumentar e incrementar la cobertura para la población vulnerable, mujeres y personas discapacitadas.
 Documento para la vinculación con las entidades territoriales.

Periodicidad. Trimestral

Nota: De manera general, el "enfoque basado en derechos humanos" debe entenderse como la pauta orientadora basada en el reconocimiento, el respeto y la garantía de los derechos humanos y las libertades de carácter universal inherentes a los seres humanos, sin distinción de ningún tipo y cuyo propósito es garantizar condiciones de dignidad en todos los ámbitos de la vida.

SO-9: DESARROLLO DE ACTIVIDADES Y OBRAS QUE PROMUEVAN LAS DESTREZAS LOCALES

Social



FASE DE PROYECTO			
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Operación / Mantenimiento
		X	X
			X
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE	
BÁSICO	EXTENDIDO	Gestión predial	
X	X	Preservación del patrimonio y sitios de interés	
		Desarrollo local	
		Comunidades étnicas	
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO			
Urbana	X		
Rural	X		
Suburbana	X		

SO-9: DESARROLLO DE ACTIVIDADES Y OBRAS QUE PROMUEVAN LAS DESTREZAS LOCALES

Social



NIVEL DE CUMPLIMIENTO

BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Identifica en conjunto con la comunidad la posible ejecución de proyectos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos). Promueve la participación activa de la comunidad en proyectos productivos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos) adelantadas por el INVIAS.	Identifica los actores relevantes en la comunidad y entidades territoriales potenciales con las cuales se pueda generar una futura articulación.	Plan de uso, capacitación y acompañamiento con los entes territoriales y la comunidad generando apropiación del territorio de los proyectos productivos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos) y promoviendo un trabajo conjunto entre los mismos. Genera una estrategia para que los proyectos productivos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos) cuenten con buenas prácticas sostenibles. Identifica las asociaciones comunitarias existentes en el área de influencia, que desarrollen proyectos productivos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos) susceptibles. Apoya al menos 1 proyecto.	Acoge el plan de acompañamiento con entes territoriales en toda la fase de implementación de la infraestructura realizada o mejorada y pone en marcha buenas prácticas en los proyectos productivos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos), teniendo en cuenta el buen manejo de materiales, la promoción de negocios verdes y los impactos positivos del mismo. Identifica la comunidad con ideas de proyectos productivos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos). Acompaña el proceso de formalización de la asociación y apoya 1 iniciativa productiva. De la identificación de proyectos productivos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos) se determinan cuáles pueden aplicar los criterios para negocios verdes. Promueve una estrategia de participación comunitaria en buenas prácticas sostenibles.	Se realizará la financiación y/o gestión de un programa de capacitación formal con el fin de certificar a la comunidad en temas técnicos y de interés que promuevan la sostenibilidad para los Proyectos productivos sostenibles (Obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos) Mediante el concepto de capacidad instalada se fortalecerá la educación para el trabajo y el desarrollo humano de la comunidad. Diseña e implementa una cadena de valor Se gestiona la vinculación directa con las entidades territoriales con el fin de generar cohesión con las Proyectos productivos sostenibles (Obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos), creando estrategias sostenibles en relación a la apropiación comunitaria. Se apoyará al menos 1 Proyectos productivos sostenibles (Obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos), de acuerdo a los criterios solicitados, mediante el apoyo a las asociaciones comunitarias constituidas formalmente

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio evalúa la implementación de obras físicas, actividades y proyectos productivos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos) que tengan impacto en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades impactadas por los proyectos de infraestructura. Se considera que mediante procesos de consulta y concertación participativa con los diferentes actores del área de influencia del proyecto, podrá identificarse y priorizar la ejecución de obras de infraestructura, proyectos productivos, negocios verdes y otras actividades que promuevan el desarrollo de las comunidades y el mejoramiento de su calidad de vida, con un enfoque sostenible y de inclusión social.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

Constitución Política de Colombia

- Artículo 2°. Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica.
- Artículo 113. Son ramas del Poder Público, la legislativa, la ejecutiva, y la judicial. Además de los órganos que las integran existen otros, autónomos e independientes, para el cumplimiento de las demás funciones del Estado. Los diferentes órganos del Estado tienen funciones separadas pero colaboran armónicamente para la realización de sus fines.
- Artículo 209. La función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación y la desconcentración de funciones.
- Ley 134 de 1994, por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana. Establece las normas fundamentales por las que se regirá la participación democrática de las organizaciones civiles. La regulación de estos mecanismos no impedirá el desarrollo de otras formas de participación ciudadana en la vida política, económica, social, cultural, universitaria, sindical o gremial del país ni el ejercicio de otros derechos políticos no mencionados en esta Ley.
- Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989 y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones.
- Ley 489 de 1998, por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en los numerales 15 y 16 del artículo 189 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones; artículos 4 Finalidades de la función administrativa. La función administrativa del Estado busca la satisfacción de las necesidades generales de todos los habitantes, de conformidad con los principios, finalidades y cometidos consagrados en la Constitución Política.
- Ley 743 de 2002, por la cual se desarrolla el artículo 38 de la Constitución Política de Colombia en lo referente a los organismos de acción comunal.
- Ley 850 de 2003, por medio de la cual se reglamentan las veedurías ciudadanas.
- Ley 1474 de 2011, por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública. Capítulo VII Disposiciones para prevenir y combatir la corrupción en la contratación pública.
- Ley 1757 de 2015, por la cual se dictan disposiciones en materia de promoción y protección del derecho a la participación democrática. Artículo 2. De la política pública de participación democrática. Todo plan de desarrollo debe incluir medidas específicas orientadas a promover la participación de todas las personas en las decisiones que los afectan y el apoyo a las diferentes formas de organización de la sociedad. De igual manera, los planes de gestión de las instituciones públicas harán explícita la forma como se facilitará y promoverá la participación de las personas en los asuntos de su competencia.
- Plan Nacional de Negocios Verdes, 2014
- Ley 2069 de 2020, por medio del cual se impulsa el emprendimiento en Colombia.

METAS

Estructurar una estrategia para la contratación mano de obra territorial mayoritariamente del área de influencia del proyecto realizando un proceso sostenido de consulta con la comunidad y organizaciones territoriales.

INDICADORES	CUMPLE
¿Identificó actores relevantes y entidades territoriales de la zona de influencia del proyecto?	SÍ/NO
¿El proyecto generó una estrategia para que la información llegue a la totalidad de los actores?	SÍ/NO
¿Generó un plan de uso, capacitación y acompañamiento con el fin de promover la apropiación comunitaria y el trabajo conjunto con las entidades territoriales y la comunidad?	SÍ/NO
¿El proyecto gestiona procesos de promoción del conocimiento frente a buenas prácticas de sostenibilidad?	SÍ/NO
# de Proyectos productivos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos) ejecutadas en el proyecto/# de Proyectos productivos sostenibles (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos) identificadas	
¿Se logró identificar y promover al menos 1 Proyecto productivo sostenible (obras con participación comunitaria, negocios verdes y proyectos productivos)?	SÍ/NO

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

VERIFICACIÓN

Plan de Manejo Ambiental/ Plan de Adaptación de la Guía Ambiental.
 Documentos tipo para la contratación de mano de obra calificada y no calificada.
 Documento de la estrategia de promoción y fortalecimiento del desarrollo y cohesión de las competencias laborales, personales y sostenibles.
 Oferta de empleabilidad.
 Plan de uso, capacitación y acompañamiento con las instituciones territoriales.
 Estrategias de buenas prácticas de sostenibilidad para la construcción de las OPC.
 Estrategia estructurada con el fin de aumentar e incrementar la cobertura para la población vulnerable.
 Documento para la vinculación con las entidades territoriales.
 Documento de entrega de proyectos productivos sostenibles.

Periodicidad. Trimestral

SO-10: CONSULTA PREVIA

Social



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
	X	X	X	X
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE		
BÁSICO	EXTENDIDO	Gestión predial		
	X	Preservación del patrimonio y sitios de interés		
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		Desarrollo local		
Urbana	X	Comunidades étnicas		
Rural	X			
Suburbana	X			



SO-10: CONSULTA PREVIA

Social



NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El contratista solicita la determinación de la consulta previa. Una vez se tenga la información del área geográfica de la ubicación del proyecto, coordenadas, magna sirgas, breve descripción de proyecto, las características, actividades definitivas y los posibles impactos del proyecto, deberá solicitar a la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior, según formato establecido por esa Dependencia, la determinación de la consulta previa para las comunidades étnicas que estén en el área de afectación directa del proyecto.				El contratista en coordinación con la DANCOP (Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta) realiza la socialización y retroalimentación interna en las comunidades de los resultados obtenidos en las reuniones de consulta previa. Puntualizan y clarifica las medidas de manejo a partir de los impactos identificados. Formaliza los acuerdos y se establece la responsabilidad de cada una de las partes y conforma el comité de seguimiento. Verifica los acuerdos y realiza el avance y evaluación del cumplimiento de los compromisos de las partes adquiridos en el marco del proceso de consulta previa. En este orden de ideas, es el Ministerio del Interior quien es el garante y vela por que se cumplan dichos acuerdos con el de seguimiento en campo de verificación y cumplimiento de los mismos. El INVÍAS vela porque durante el proceso constructivo del proyecto El Contratista cumpla con los acuerdos antes de la finalización del mismo y evitar pasivos que conlleven a mayores costos.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

El criterio evalúa como se esta garantizando la participación real, oportuna y efectiva de los grupos étnicos en la toma de decisiones requeridas para la ejecución de proyectos, obras o actividades de infraestructura de transporte que generen impactos positivos o negativos, con el fin de proteger su identidad e integridad étnica y cultural.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 21 de 1991. Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra 1989
- Ley 70 de 1993 (agosto 27). "Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política. La presente ley tiene por objeto reconocer a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción, el derecho a la propiedad colectiva, de conformidad con lo dispuesto en los artículos siguientes. Así mismo tiene como propósito establecer mecanismos para la protección de la identidad cultural y de los derechos de las comunidades negras de Colombia como grupo étnico, y el fomento de su desarrollo económico y social, con el fin de garantizar que estas comunidades obtengan condiciones reales de igualdad de oportunidades frente al resto de la sociedad colombiana.
- Ley 1682 de 2013. Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
- Resolución 1503 de 2010. Por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones.
- Resolución 751 de 2015. Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o de túneles con sus accesos y se toman otras determinaciones.
- Resolución 1258 de 2018. Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA), en proyectos lineales de infraestructura de transporte (vías carreteras y líneas férreas, incluyendo túneles) y se toman otras determinaciones.
- Resolución 1402 de 2018. Por medio de la cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adopta la nueva metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales.
- Decreto 200 de 2003. Por el cual se determinan los objetivos y la estructura del Ministerio del Interior y de Justicia y se establece que le corresponde a la Dirección de Étnicas, coordinar interinstitucionalmente la realización de la Consulta Previa.
- Decreto 1320 de 1998. Por el cual se reglamenta la Consulta Previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio. La Consulta Previa se realizará cuando el proyecto, obra o actividad se pretenda desarrollar en zonas de resguardo o reservas indígenas o en zonas adjudicadas en propiedad colectiva a comunidades negras. Igualmente, se realizará Consulta Previa cuando el proyecto, obra o actividad se pretenda desarrollar en zonas no tituladas y habitadas en forma regular y permanente por dichas comunidades indígenas o negras.
- Decreto 2613 de 2013. Por el cual se adopta el Protocolo de Coordinación Interinstitucional para la Consulta Previa
- Decreto 2353 de 2019. Por el se modifica la estructura del Ministerio del Interior y se determinan las funciones de algunas dependencias.
- Decreto 2345 de 2019. Por el cual se modifica la planta de personal del Ministerio del Interior y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1076 de 2015 único reglamentario del sector ambiente.
- El convenio 169 de la OIT establece la necesidad de consultar a las comunidades étnicas. Desarrollo de consultas previas para proyectos obras o actividades que afectan directamente a las comunidades étnicas.
- Directiva presidencial No. 01 de 2010. Establece el marco general para el cumplimiento del Convenio 169 de la OIT. Establece las medidas susceptibles de realización o no de Consulta Previa.
- Directiva presidencial No. 10 de 2013. Por medio de la cual se establece la guía para la realización de la Consulta Previa.
- Directiva presidencial 08 del 2020. Guía para la realización de Consulta Previa.
- Sentencia 123 de 2018. Sentencia de unificación en la cual se consolidan los criterios jurisprudenciales respecto a: procedibilidad del derecho a la Consulta Previa, criterios para la certificación de comunidades étnicas, justicia ambiental y concepto de responsabilidad demostrada.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

METAS

Lograr protocolización y cumplimiento del 100% de los acuerdos, y obtener el acta de cierre del proceso de Consulta Previa.

INDICADORES

CUMPLE

(# Acuerdos protocolizados/# Acuerdos cumplidos)*100

VERIFICACIÓN

Actas de Consulta Previa por parte del Ministerio del Interior de cada una de sus etapas

Acta de cierre

Periodicidad. Anual para proyectos licenciados, semestral para proyectos no licenciados, esta periodicidad se valuará de acuerdo con la ruta metodológica concertada con las comunidades étnicas para el desarrollo del proceso consultivo



Criterios técnicos

ID	DIMENSIÓN	COMPONENTE	NOMBRE DEL CRITERIO DE EVALUACIÓN
1	Técnica	Emplazamiento	TE-1. Diseño de trazados e infraestructura asociada sostenible a través la generación de impacto positivo en el uso actual del suelo asociado al proyecto.
2	Técnica	Innovación	TE-2. Generación e implementación de investigación desarrollo e innovación.
3	Técnica	Innovación	TE-3. Implementación de medidas de seguridad vial, mediante el uso de tecnologías para monitoreo y seguimiento.
4	Técnica	Materiales	TE-4. Uso de materiales reciclados en la parte operativa y administrativa del proyecto.
5	Técnica	Materiales	TE-5. Uso de materiales de la región.
6	Técnica	Materiales	TE-6. Uso de materiales de bajo impacto garantizando su efectividad.
7	Técnica	Materiales	TE-7. Uso pavimento de larga vida o pavimento de larga duración, PLD.
8	Técnica	Materiales	TE-8. Alternativas de reutilización y/o disposición sostenible de residuos provenientes de ZODMES.
9	Técnica	Accesibilidad y seguridad	TE-9. Movilidad activa.
10	Técnica	Gestión del riesgo	TE-10. Planificación y diseño de infraestructura vial resiliente.
11	Técnica	Gestión del riesgo	TE-11. Acciones preventivas encaminadas a la conservación de suelos y recuperación de taludes.
12	Técnica	Gestión del riesgo	TE-12. Mitigación del ruido en construcción.
13	Técnica	Energía	TE-13. Diseña estrategias y actividades que reduzcan la energía neta incorporada en los procesos de construcción y operación.
14	Técnica	Energía	TE-14. Reduce los requerimientos energéticos de la maquinaria y equipos utilizados en la construcción y operación del proyecto.
15	Técnica	Energía	TE-15. Diseña e implementa un sistema de supervisión y gestión para reducción del consumo energético.
16	Técnica	Energía	TE-16. Uso de fuentes de energías renovables.
17	Técnica	Energía	TE-17. Incorporación de vehículos sostenibles para la reducción de emisiones.
18	Técnica	Energía	TE-18. Optimiza el traslado de los materiales de excavación.
19	Técnica	Infraestructura verde	TE-19. Implementación de corredores verdes asociados al proyecto que contribuyan a mejoras paisajísticas y del microclima.
20	Técnica	Vías verdes	TE-20. Diseños e implementación de infraestructura verde relacionada con estudios en conectividad para la creación de redes de ecosistemas con corredores ecológicos asociados al proyecto.
21	Técnica	Vías verdes	TE-21. Utilización de las vías férreas como alternativas de uso (vías verdes).

Criterios sociales

ID	NOMBRE CRITERIO	FASE I (PREFACTIBILIDAD)	FASE II (FACTIBILIDAD)	FASE III (DISEÑOS DEFINITIVOS)	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN/ MANTENIMIENTO	BÁSICO	EXTENDIDO	URBANA	RURAL	SUB-URBANA
1	TE-1	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2	TE-2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	TE-3					X	X	X	X	X	X
4	TE-4		X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	TE-5		X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	TE-6			X	X	X	X	X	X	X	X
7	TE-7			X	X	X	X	X	X	X	X
8	TE-8			X	X	X	X	X	X	X	X
9	TE-9		X	X	X	X		X	X	X	X
10	TE-10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	TE-11				X	X	X	X	X	X	X
12	TE-12			X	X	X	X	X	X	X	X
13	TE-13			X	X	X	X	X	X	X	X
14	TE-14			X	X	X	X	X	X	X	X
15	TE-15				X	X	X	X	X	X	X
16	TE-16			X	X	X	X	X	X	X	X
17	TE-17				X	X	X	X	X	X	X
18	TE-18			X	X	X	X	X	X	X	X
19	TE-19			X	X	X	X	X	X	X	X
20	TE-20			X	X	X	X	X	X	X	X
21	TE-21	X	X	X			X	X	X	X	X

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

TE-1: DISEÑO DE TRAZADOS E INFRAESTRUCTURA ASOCIADA SOSTENIBLE A TRAVÉS DE LA GENERACIÓN DE IMPACTO POSITIVO EN EL USO ACTUAL DEL SUELO ASOCIADO AL PROYECTO

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
BÁSICO	EXTENDIDO
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Emplazamiento	
Innovación	
Materiales	
Accesibilidad y conectividad	
Gestión del riesgo	
Energía	
Corredores verdes	
Vías verdes	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto realiza la solicitud para el aprovechamiento forestal de las áreas con un uso actual en cobertura de bosques y áreas seminaturales, de acuerdo con la normatividad vigente.	El trazado e infraestructura asociada se diseña en coberturas ya transformadas entrópicamente, con un área total del 33% en coberturas de los niveles 1 y 2 de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra.	El trazado e infraestructura asociada se diseña en coberturas ya transformadas entrópicamente, con un área total del 66% en coberturas de los niveles 1 y 2 de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra.	El trazado e infraestructura asociada se diseña en coberturas ya transformadas entrópicamente, con un área total del 100% en coberturas de los niveles 1 y 2 de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra.	Iniciativas institucionales de conservación, restauración y reforestación en el área de influencia del proyecto en zonas con coberturas boscosas y áreas seminaturales no afectadas por el proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio tiene como objetivo evaluar el uso de áreas previamente transformadas antrópicamente a lo largo de la intervención que contempla cada uno de los tipos de proyectos. Igualmente, este criterio se aplica durante el desarrollo de las actividades constructivas de cada tipo de proyecto, como indicador de la mayor o menor área afectada ambientalmente.

El proyecto concibe sus alternativas en fases de diseño, así como la de la infraestructura asociada usando el mapa temático de coberturas de la tierra a la misma escala que los mapas temáticos de geotecnia, geología y topografía (en fase de diseño conceptual a una escala entre 1:25,000 y 1:10.000, y en fase de diseños definitivos a una escala mayor, de acuerdo con el Manual de Túneles para Colombia). Esto permitirá guiar al proyecto por áreas con cobertura de la tierra ya transformadas antrópicamente, generando el menor impacto posible a nivel forestal y evitando, por consiguiente, la emisión de gases efecto invernadero a la atmósfera por deforestación.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

El marco normativo para este tema está constituido por las siguientes actos legislativos, entre otros que apliquen:

- Constitución Política de Colombia 1991 - capítulo 3 De los derechos colectivos y del medio ambiente - Artículo 79 y 80.
- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente - Áreas de Manejo Especial - capítulo IV De los aprovechamientos forestales únicos.
- Decreto 1076 del 2015 Presidencia de la República, por el cual se expide el decreto Único Ambiental.
- Convenio de Diversidad Biológica a través de la Ley 165 de 1994.
- IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

METAS O REQUISITOS

El proyecto maximiza el uso de las coberturas ya transformadas con el diseño de trazado e infraestructura asociadas usando mapas de cobertura a escalas de detalle, obteniendo un impacto menor por kilómetro de vía ejecutada en comparación con proyectos que no implementen este criterio.

INDICADORES

$$\text{Tasa maximización de territorio transformado} = \frac{\text{Número de Ha en territorio transformado}}{\text{Número de Ha totales del proyecto}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Tipo de monitoreo. Mapa de coberturas escala de detalle (1:10.000)

Periodicidad. Desde fase de estudios conceptuales y actualizado una vez se inicie cada etapa.

TE-2: GENERACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE INVESTIGACIÓN,
DESARROLLO E INNOVACIÓN

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE
BÁSICO	EXTENDIDO	
X	X	Emplazamiento
		Innovación 
		Materiales
		Accesibilidad y conectividad
		Gestión del riesgo
		Energía
		Corredores verdes
		Vías verdes

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Dar cumplimiento a lo estipulado en la normatividad vigente, específicamente en el artículo 173 de Ley 1955 de 2019 o la derogue.	El proyecto implementa nuevas tecnologías en cada una de las áreas de desarrollo científico (Gestión de Infraestructura) que se identifican para los proyectos de Infraestructura de Transporte a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	El proyecto implementa nuevas tecnologías en cada una de las áreas de desarrollo científico (Equipos/Maquinaria) que se identifican para los proyectos de Infraestructura de Transporte a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	El proyecto implementa nuevas tecnologías en cada una de las áreas de desarrollo científico (materiales) que se identifican para los proyectos de Infraestructura de Transporte a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	El proyecto implementa nuevas tecnologías en cada una de las áreas de desarrollo científico (Gestión de Infraestructura, Materiales, Equipos/maquinaria) que se identifican para los proyectos de Infraestructura de Transporte a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio contempla la implementación de nuevas tecnologías tanto en diseños como en procesos constructivos; con lo cual, se puede obtener un mayor ciclo de vida de los materiales, incrementar la resiliencia de la infraestructura, y reducir intervenciones futuras. Adicionalmente, estas tecnologías buscan disminuir la contaminación generada antropogénicamente, ya sean de fuentes de emisión, residuos sólidos o vertimientos, así como minimizar los riesgos al medio ambiente y al ser humano mismo, las cuales se basan en el principio de la producción más limpia que busca “minimizar emisiones y/o descargas en la fuente, reduciendo riesgos para la salud humana y ambiental y elevando simultáneamente la competitividad” (Arroyave Rojas & Garcés Giraldo, 2006), siendo un sistema dinámico que promueve de forma armónica el desarrollo del ser humano y la naturaleza (Gou et al, 2019). Al aplicar este criterio, se obtiene un indicador que permite comparar la mayor o menor eficiencia durante el desarrollo de las actividades constructivas de cada tipo de proyecto mediante la incorporación de nuevas tecnologías.

La innovación se asocia con la idea de progreso y búsqueda de nuevos métodos, partiendo de los conocimientos para construir algo nuevo con el fin de mejorar algo que ya existe, dar solución a un problema o facilitar una actividad. Es un proceso de acción continua a lo largo del tiempo y está en diferentes dimensiones para el desarrollo del ser humano (ISBL, 2018). Para el desarrollo de este criterio y en el marco de la Infraestructura de Transporte y de los procesos de construcción y operación de estos proyectos, deben tenerse en cuenta los siguientes conceptos:

Innovación tecnológica: las tecnologías hacen referencia al avance, por lo tanto, cuando hablamos de innovación, tecnología es la creación de nuevos dispositivos, equipos, procesos, modelos, productos, insumos que ayudan a mejorar los elementos y/o procesos ya existentes, lo que conlleva a la competitividad y desarrollo de bienes y servicios tecnológicos de alta calidad (ISBL, 2018). **Innovación sostenible:** hace aquellos procesos que reúnen múltiples facetas de manera que no aluden únicamente a la investigación y mejora directa sobre el medio ambiente, sino a todos aquellos procesos en los que participan los medios de producción y gestión integral de la infraestructura, en donde se tiene en cuenta los procesos sociales, y económicos que también integran la sostenibilidad (Corresponsables España, 2012). Para los procesos y proyectos del INVÍAS el término de tecnologías, se relaciona con Tecnología ambientalmente sostenible y/o Tecnologías sostenibles; son aquellas que emplean menos energía para realizar los procesos, no agotan los recursos naturales tanto en su creación, puesta en marcha o utilización. Las tecnologías sostenibles, también se conocen como tecnologías limpias, las cuales permiten la reducción de emisiones y/o descargas de un contaminante, la reducción del consumo de energía eléctrica y/o agua, sin provocar incremento de otros contaminantes que afectan el suelo, el aire o el agua. (Organización de Estados Iberoamericanos, OEI, 2014).

De acuerdo con lo anterior, se enuncian algunas de las áreas de aplicación de las tecnologías que se pueden incorporar desde las etapas tempranas de un proyecto y que mejorarán los procesos constructivos y de operación de los proyectos de Infraestructura de transporte, esto en el marco del Art. 173 de la Ley 1955 de 2019 y la Resolución 263 de 2020:

- **Geotecnia (G):** técnicas, procedimientos de construcción y productos, en general, para construcción de estructuras de contención, túneles y estabilización de taludes. Se destaca la siguiente subclasificación (Resolución 263, 2020).
 - **Estabilización de Suelos (E):** corresponde a materiales, procedimientos y/o productos que mejoran el comportamiento de los suelos, a nivel de subrasante o en capas granulares (Resolución 263, 2020).
- **Gestión de la Infraestructura (GI):** se entiende como aplicaciones, softwares, instrumentación y monitoreo que permitan realizar un control de la ejecución y mantenimiento de proyectos de infraestructura (Resolución 263, 2020).
- **Concretos (C):** agregados pétreos y aditivos correspondientes al área específica de los concretos, que mejoren su desempeño a nivel estructural y se adapten a las necesidades de la infraestructura vial (Resolución 263, 2020).
- **Asfaltos (A):** técnicas y aditivos para el asfalto que permitan una mejora en la construcción y desempeño de la estructura del pavimento, así como en el mantenimiento y rehabilitación (Resolución 263, 2020).
- **Manuales (MN):** corresponde a metodologías, propuestas de investigación, elaboración de guías, manuales, y/o normativas relacionado con el diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura vial (Resolución 263, 2020).
- **Materiales (M):** son aquellos productos, agregados, tecnologías, aplicables de manera general a la infraestructura de transporte, que no tienen una relación directa con las áreas mencionadas anteriormente o que pueden utilizarse en más de una; como impermeabilizantes, sistemas de cerramiento, materiales reciclables, entre otros (Resolución 263, 2020).
- **Equipos (EQ):** maquinaria línea amarilla o similar, orientada a la ejecución de proyectos de infraestructura vial (Resolución 263, 2020).
- **Seguridad Vial (SV):** materiales, metodologías, productos que garanticen el buen funcionamiento de la circulación del tránsito, su infraestructura y la seguridad del usuario (Resolución 263, 2020).
- **Sistemas de Monitoreo:** hacen referencia a los equipos, softwares, tecnologías que permitan dar seguimiento a la infraestructura de transporte y los factores externos a esta, destacamos algunos de ellos:

- o Auto vigilancia (SMV): se refiere a tecnologías que permiten el monitoreo, control y vigilancia de la infraestructura vial.
- o Sistemas de monitoreo de la biodiversidad (SMB): tecnologías que permiten el monitoreo, control y vigilancia de la fauna silvestre que es impactada en el desarrollo de la infraestructura de transporte.
- o Sistemas de monitoreo de gestión del riesgo y variabilidad climática (SMGRCC): tecnologías que permiten el monitoreo, control y vigilancia de la infraestructura de transporte, en torno a los fenómenos naturales que pueden significar un riesgo para la infraestructura, así como a los cambios del clima y el monitoreo meteorológico de la zona de interés del proyecto.

(Resolución 263, 2020)

Las áreas de aplicación anteriormente expuesta son solo algunas que el consultor o contratista pueden incorporar para el desarrollo de la infraestructura o las que él considere, teniendo en cuenta el sector y tipo de infraestructura que se aplicará, destacando los siguientes:

Sector de la infraestructura de transporte: vial (primaria, secundaria y terciaria), marítima, fluvial, férrea.

Tipo de la infraestructura de transporte: vías, muelles, túneles, puentes, etc.

De acuerdo con lo anterior se agrupan las diferentes áreas de aplicación de las tecnologías en los siguientes grupos de desarrollo científico para la infraestructura de transporte:

Grupos de Desarrollo Científico	Áreas de aplicación de las tecnologías
Gestión de la Infraestructura	Gestión de la infraestructura, Seguridad Vial, Sistemas de Monitoreo y Manuales
Materiales	Materiales, Geotecnia, estabilización de suelos, Concretos, Asfaltos
Equipos/maquinaria	Equipos/maquinaria, Geotecnia, estabilización de suelos, Concretos, Asfaltos

Teniendo en cuenta estos grupos de desarrollo científico en la infraestructura de transporte se deberán incorporar las tecnologías de acuerdo con las áreas de aplicación.

La incorporación de las nuevas tecnologías, permitirán mejoramiento de cada una de las fases del proyecto, desde la planeación y diseños hasta la construcción, operación y desmantelamiento de la infraestructura de transporte, teniendo presente las características ambientales y sociales de la zona y minimizando los impactos negativos en su desarrollo.

Bibliografía:

ISBL. (20 de marzo de 2018). Instituto de Seguridad y Bienestar Laboral. Obtenido de ¿Qué es la innovación?: <https://isbl.eu/2018/03/que-es-la-innovacion/>

INVÍAS . Resolución 263 de 2020. Por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1286 de 2009: Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones, expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1530 de 2012, la cual busca incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones, expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1955 de 2019, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”. Art 173: Innovación e implementación de nuevas tecnologías en proyectos de infraestructura de transporte. Para la promoción del emprendimiento, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías e innovación en la infraestructura de transporte, el INVÍAS podrá incentivar la promoción del uso de nuevas tecnologías, mediante la cofinanciación de ejecución de tramos de prueba, con cargo a los presupuestos de los respectivos proyectos de infraestructura en desarrollo de los respectivos contratos. Parágrafo. La regulación técnica para la implementación, estandarización, seguimiento, metodologías y protocolos de nuevas tecnologías para la intervención de la infraestructura de transporte, se definirá por el INVÍAS, expedida por el Congreso de Colombia.
- Resolución 263 de 2020, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS, expedida por el INVÍAS.
- Otra normatividad que modifique sustituya o derogue a la normatividad anteriormente mencionada.

METAS O REQUISITOS

El proyecto implementa nuevas tecnologías en cada una de las áreas de desarrollo científico que se identifican para los proyectos de Infraestructura de Transporte a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

INDICADORES

$$\left(\frac{\text{Número de nuevas tecnologías implementadas en el proyecto}}{\text{Actividades constructivas del proyecto}} \right) * 100$$

$$\left(\frac{\text{Número de nuevas tecnologías implementadas por el proyecto en las áreas desarrollo científico}}{\text{Total de nuevas tecnologías implementadas en el proyecto}} \right) * 100$$

3. Eficiencia tecnologías implementadas por área de aplicación:

$$100 - \left(\frac{\text{Eficiencia de nuevas tecnologías implementadas en el proyecto}}{\text{Eficiencia de las tecnologías convencionales en el proyecto}} \right) * 100$$

$$100 - \left(\frac{\text{Contaminación generada con nuevas tecnologías sostenibles o verdes implementadas}}{\text{Contaminación generada con tecnologías convencionales}} \right) * 100$$

*Este criterio evalúa la eficiencia de las tecnologías implementadas en cada una de las áreas de aplicación descritas dentro de los grupos grandes (Materiales, Equipos/maquinaria y Gestión de infraestructura).

*La eficiencia se puede medir con el grado de contaminación reducido o el impacto positivo generado con las nuevas tecnologías implementadas.

VERIFICACIÓN

Los documentos de validación del presente criterio deben presentarse como mínimo son:

- Documentos técnicos de la tecnología, en donde se realice la descripción de la nueva tecnología, condiciones de operación, uso y tipo de infraestructura de transporte sobre la cual puede aplicarse, beneficios de su implementación a nivel técnico, ambiental, social, económico y financiero.
- Ficha técnica con las características de la nueva tecnología, en donde se referencien los ensayos bajo los cuales se mide cada una de las propiedades y parámetros de desempeño (físico, mecánico, químico, biológico, energético, etc.) u otros que apliquen y consideren necesarios.
- Documento que indique cuáles son los requerimientos ambientales que cumple la nueva tecnología de acuerdo con lo establecido en la normatividad colombiana vigente.
- Ficha de seguridad con los riesgos de salud y descripción de impactos ambientales, efectos posibles y forma de mitigación, en el marco de la normatividad nacional e internacional vigente.
- Informe de resultados de laboratorio del desempeño de la nueva tecnología.
- Patente de la tecnología si cuenta con esta.
- Certificado o documento que habilite que participó en las Ruedas de Innovación y Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte del INVÍAS (si aplica).

PERIODICIDAD

Realizar un monitoreo y seguimiento de las buenas prácticas y/o tecnologías implementadas en el proyecto de manera trimestral.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

TE-3: IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD VIAL, MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍAS PARA MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
				X
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE		
BÁSICO	EXTENDIDO	Emplazamiento		
X	X	Innovación		
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		Materiales		
Urbana	X	Accesibilidad y conectividad		
Rural	X	Gestión del riesgo		
Suburbana	X	Energía		
		Corredores verdes		
		Vías verdes		
NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Las tecnologías implementadas para el monitoreo y seguimiento de la seguridad vial presentan especificaciones técnicas certificadas por la entidad reguladora de la misma.	El proyecto implementa nuevas tecnologías para monitoreo y seguimiento de la seguridad vial, por lo menos, en 1 de los tres conceptos de interés (Manejo de fauna, Calidad del aire y Gestión del riesgo).	El proyecto implementa nuevas tecnologías para monitoreo y seguimiento de la seguridad vial, por lo menos, en 2 de los tres conceptos de interés (Manejo de fauna, Calidad del aire y Gestión del riesgo).	El proyecto implementa nuevas tecnologías para monitoreo y seguimiento de la seguridad vial, por lo menos, en 3 de los conceptos de interés (Manejo de fauna, Calidad del aire y Gestión del riesgo).	El proyecto implementa nuevas tecnologías para monitoreo y seguimiento de la seguridad vial, por lo menos, en 3 de los conceptos de interés (Manejo de fauna, Calidad del aire y Gestión del riesgo), además implementa o desarrolla nuevas tecnologías para el monitoreo y seguimiento de la seguridad vial en un nuevo concepto.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio permite la inclusión en el desarrollo del proyecto de medidas para la prevención, reducción y/o mitigación del impacto de los accidentes asociados al tránsito, aplicado al concepto de gestión del riesgo. Asimismo, se relaciona con la verificación de la pertinencia y necesidad de complementariedad de la señalización previamente existente, la implementación de señalización de obra y el análisis de registros de incidentes de seguridad vial para implementación de soluciones, dentro del alcance del proyecto.

Este criterio tiene como propósito la implementación de alternativas tecnológicas innovadoras en las obras viales que permitan Operación/Mantenimiento de las mismas, con el fin de realizar un monitoreo adecuado y validación a todos los impactos generados de la infraestructura vial, aplicados directamente a los conceptos de Manejo de fauna, Calidad del aire y Gestión del riesgo.

Conceptos de Fauna silvestre: la investigación y manejo de fauna silvestre requiere un monitoreo constante del estado de las poblaciones y de sus hábitats. Esta información es necesaria para detectar posibles amenazas y llevar a cabo eficazmente el trabajo de manejo y conservación (Mandujano, Salvador, 2017) .

Dentro de algunas tecnologías que el proyecto puede utilizar en este concepto son:

- Los drones: se usan en investigaciones de fauna y caracterización del hábitat, en particular para obtener información acerca de la distribución espacial de los animales en zonas de difícil acceso (Mandujano, Salvador, 2017).
- Foto trampeo: es una herramienta utilizada para registrar animales que no son visibles fácilmente y que tienen bajas densidades de población, es una técnica muy empleada en el monitoreo de poblaciones de animales, especialmente mamíferos. A muy grandes rasgos consiste en la instalación de cámaras fotográficas que se activan cuando pasa algún tipo de fauna por delante (Humboldt, 2012).
- Bioacústica: suelen usarse para monitorear áreas protegidas alrededor del mundo; detecta sonidos y los analiza a través de algoritmos en programas de computación diseñados especialmente para determinar qué especies están presentes en un área (Humboldt, 2012).

Concepto de Calidad del aire: la utilización de equipos de monitoreo de los contaminantes atmosféricos, que se encuentren instalados en un lugar de interés con un propósito determinado; esta infraestructura debe estar acompañada de todas las actividades necesarias para su correcto funcionamiento, dentro de las cuales se puede mencionarse la operación por personal calificado, programas de mantenimiento preventivo y correctivo, un sistema de administración de información que permita una correcta validación de los datos, entre otras (IDEAM, 2020).

Su implementación permitirá realizar una identificación de las fuentes fijas presentes en el corredor, de tal forma, que se reconozcan las condiciones imperantes en la zona tanto de calidad de aire como del ruido.

Concepto de Gestión del riesgo: debe involucrar tecnología que permita reconocer la importancia de una planificación exitosa mediante la cual pueda realizarse una adecuada gestión del riesgo en el proyecto facilitando que el diseño y ejecución de los procesos de construcción que involucren personas, materiales, equipos y sistemas, aseguren, creen y generen un valor diferencial al proyecto.

Dentro de algunas tecnologías que el proyecto puede utilizar en este concepto son:

- Datos geoespaciales contra el cambio climático: aplicación para teléfono celular que utiliza datos geoespaciales disponibles de manera abierta, para que la gente pueda conocer las zonas que pueden inundarse, las rutas de evacuación, rutas de encuentro e incluso localizar personas que suban su ubicación a la aplicación

Bibliografía

- Mandujano, Salvador; (2017). 79 Agroproductividad: Vol. 10, Núm. 10, octubre. 2017. pp: 79-84. Recibido: agosto, 2017. Aceptado: octubre, 2017. Drones: una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitat. Obtenido de <http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/83/77>
- Humboldt, I. d. (2012). Manual de fototrampeo. Obtenido de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31415/240.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- INVÍAS, I. (2020). INFORME DE SELECCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS FASE I: APORTE DOCUMENTAL 1a, 2a y 3a RUEDAS DE INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD. Obtenido de <https://www.INVIAS.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/cnsc/10490-informe-de-seleccion-de-nuevas-tecnologias-fase-1-aporte-documental/file>

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1286 de 2009, por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1530 de 2012, la cual busca incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones.
- Ley 1523 de 2012, por la cual se adopta de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y establecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.
- Ley 1931 de 2018, por la cual se definen las directrices para la gestión del cambio climático de las personas públicas y privadas.
- Ley 1955 de 2019, por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad” Artículo 173. Innovación e implementación de nuevas tecnologías en proyectos de infraestructura de transporte.
- Decreto 2157 de 2017, por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012.
- Resolución 263 de 2020, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS.
- Resolución 909 de 2008, por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas.
- Resolución 910 de 2008, por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
- Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

METAS O REQUISITOS

Implementar de nuevas tecnologías para monitoreo y seguimiento de la seguridad en el total de los conceptos de Manejo de fauna, Calidad del aire y Gestión del riesgo.

INDICADORES

$$\text{Tecnologías implementadas} = \frac{\text{Tipo de tecnologías implementadas en cada concepto}}{\text{Tipo de tecnologías existente para cada concepto}} * 100$$

Nota: se identifican tres conceptos para la implementación de nuevas de tecnologías, con el fin de hacer el monitoreo y seguimiento de la seguridad vial, descritas en este criterio.

VERIFICACIÓN

Tipo. Documento técnico de tecnología implementada dependiendo del componente con datos obtenidos, análisis y registros fotográficos.

Periodicidad. Una vez termine el proyecto debe realizarse un seguimiento mensual a las tecnologías implementadas.

TE-4: USO DE MATERIALES RECICLADOS EN LA PARTE OPERATIVA Y ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
BÁSICO	EXTENDIDO
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Emplazamiento	
Innovación	
Materiales	
Accesibilidad y conectividad	
Gestión del riesgo	
Energía	
Corredores verdes	
Vías verdes	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
En la fase de planeación el proyecto tiene previsto aprovechar como mínimo el porcentaje de uso de RCD establecido en la Resolución 472 de 2017. Teniendo en cuenta el artículo 19 de la Resolución 472 de 2017, los grandes generadores deberán utilizar al menos 2% de RCD aprovechables en peso del total de los materiales usados en la obra. (anualmente, según la categoría municipal, dicho porcentaje aumenta 2 puntos, hasta alcanzar como mínimo un 30% de RCD aprovechables en peso del total de los materiales usados en la obra).	En la fase de planeación el proyecto tiene previsto aprovechar más del 30% de los RCD generados en el proyecto, teniendo en cuenta la jerarquía de gestión de RCD's. En la fase de construcción, mantenimiento o rehabilitación el proyecto utiliza más del 30% de RCD aprovechables en peso del total de los materiales usados en la obra.	En la fase de planeación el proyecto tiene previsto aprovechar al menos el 65% de los RCD aprovechables, teniendo en cuenta la jerarquía de gestión de RCD's. En la fase de construcción, mantenimiento o rehabilitación el proyecto utiliza al menos 65% de RCD aprovechables en peso del total de los materiales usados en la obra.	En la fase de planeación el proyecto tiene previsto aprovechar el 100% de los RCD aprovechables, teniendo en cuenta la jerarquía de gestión de RCD's. En la fase construcción, mantenimiento o rehabilitación del proyecto utiliza el 100% de RCD aprovechables en peso del total de los materiales usados en la obra.	Los RCD's que no se incorporen al mismo proyecto son utilizados en otros propósitos sostenibles.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio hace referencia a la evaluación de la eficiencia en la implementación de medidas que reduzcan la explotación de materiales vírgenes, así como los volúmenes de material útil desperdiciado durante el desarrollo de las actividades constructivas propias de cada tipo de proyecto, aprovechando el material de residuos de construcción y demolición. Por ello, el uso de este criterio permite cuantificar la eficacia en el uso de dichas medidas, también conocer los impactos ambientales producto de la buena o mala implementación de las mismas.

La disposición de residuos constituye una problemática debido a que genera una presión sobre los suelos donde se realiza. Sin embargo, los proyectos de la infraestructura de transporte pueden ser vistos como una oportunidad para reducir la extracción de material virgen y reducir material útil desperdiciado, a partir del aprovechamiento de los residuos de los proyectos constructivos que, de otro modo, tendrían como destino los vertederos o el método de disposición final. En ese sentido, la prevención, reducción, reutilización y reciclaje de residuos reduce las emisiones de carbono incorporadas y la degradación ambiental atribuida a su extracción y procesamiento (SDA, 2015).

En el marco local, según la Resolución 472 de 2017, se definen como residuos de construcción y demolición susceptibles de aprovechamiento los residuos de excavación y sobrantes de adecuación del terreno, como cobertura vegetal, tierras, limos, etc.; productos de cimentaciones y pilotajes como arcillas, bentonitas y demás; pétreos, como hormigón, arenas, gravas, gravillas, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos; y no pétreos, como acero, hierro, cobre aluminio, plásticos como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, los cuales pueden ser aprovechados o dispuestos teniendo en cuenta la jerarquía de gestión de los residuos, donde se debe propender por mecanismos de aprovechamiento que, entre otras cosas, ayudan a reducir el consumo energético de los proyectos:

- La prevención o minimización de los materiales: consiste en un conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño de un proyecto de construcción y/o demolición, donde se definen materiales a utilizar, proceso constructivo y sinergia entre contratistas, con el fin de reducir la cantidad de residuos potenciales, mitigar o eliminar los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana, y optimizar el proyecto económicamente, el cual aplica a todos los materiales de la obra constructiva.
- La reutilización: se trata de darle un nuevo uso a los residuos generados en obra, con el fin de prolongar la vida útil de los RCD recuperados, sin que para ello se requiera un proceso de transformación. Es de obligatoriedad para proyectos de construcción en Colombia un mínimo de porcentaje de reutilización. Decreto 586 de 2015 para Bogotá – Resolución 0472 de 2017 para Colombia, el cual aplica para concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero, madereros, tierra negra, maderas, productos de desmantelamiento (puertas, ventanas, sanitarios, lavamanos, vigas, pasamanos, closets, cocinas, etc.).
- El reciclaje: donde los RCD's son valorizados por medio del procesamiento en plantas de tratamiento para la creación de nuevos productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como cualquier otra desde que exista la industria de reciclaje o aprovechamiento para dichos residuos en la zona determinada, el cual aplica para materiales eléctricos, metálicos, plásticos, PVC, maderas, cartón, papel, bolsas de cemento, vidrios, cauchos, Drywall, poliestireno expandido, icopor, concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero.
- El compostaje: aunque en los proyectos constructivos son relativamente bajos, puede implementarse dicho mecanismo de gestión en los residuos orgánicos generados en los casinos, para la valorización mediante la cual los residuos orgánicos son transformados en abono agrícola a través del compostaje. El cual como se ha venido mencionando aplica para residuos orgánicos, tales como restos de alimentos, algunas maderas y residuos vegetales.
- Valorización energética: mediante el uso de residuos combustibles para generar energía a través de su incineración directa con o sin otros residuos, pero con recuperación de calor, aplicable para todos los residuos de difícil reutilización y/o reciclaje, con excepción de residuos pétreos y/o orgánicos, debido a su bajo potencial calorífico.

En ese sentido, la idea es utilizar como última medida los mecanismos de disposición en la gestión de residuos:

- Relleno/Relleno Sanitario: uso de residuos pétreos o de excavación para rellenos o reconfiguración morfológica de Centros de Restauración de Espacios Degradados (CRED). Rellenos Sanitarios para recepción de residuos No aprovechables que no sean peligrosos. Donde, en los rellenos sanitarios aplican, los residuos ordinarios, madereros y orgánicos; y en los rellenos, los concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero, lodos residuales de compuestos tierras de excavación.
- Incineración/Celda de Seguridad: consiste en la incineración de biomasa para generar calor con control de emisiones, Incineración & Destrucción controlada de residuos peligrosos (RESPEL), Celda de seguridad o encapsulamiento de residuos peligrosos (RESPEL), aplicable para desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfaltos, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes y desechos explosivos, poliestireno, icopor, cartón, yeso, drywall, lodos residuales de compuestos, cualquier material o producto que por sus características de confidencialidad o reúso prohibido deba ser destruido.

Bibliografía:

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (28 de febrero de 2017). Resolución 472. Bogotá, Colombia.
- Secretaría Distrital del Ambiente. (2015). Guía para la Elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición - RCD en la Obra. Bogotá.
- Erik Jiménez, Fundador Maat Soluciones Ambientales, La jerarquía de la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD'S)

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Decreto 2811 de 1974, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, expedido por la República de Colombia.
- Resolución 0932 de 2015, por la cual se modifica y adiciona la Resolución 1115 de 2012 y del 09 de julio de 2015 y el Decreto 586 RCD's Residuos de Construcción y Demolición del 29 de diciembre de 2015, por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición - RCD, expedida por la Secretaría Distrital de Ambiente.
- Resolución 472 de 2017, por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

METAS Y REQUISITOS

En la fase de planeación el proyecto tiene previsto aprovechar el 100% de los RCD generados en el proyecto. En la fase de construcción, mantenimiento o rehabilitación del proyecto aprovechar el 100% de RCD en peso del total de los materiales usados en la obra.

INDICADORES

$$I_1 = \frac{\text{Volumen de material de la región}}{\text{Volumen de material totales}} * 100$$

$$I_2 = \frac{\text{Emisiones } CO_2 \text{ uso de materiales convencionales} - \text{Emisiones } CO_2 \text{ uso de materiales de la región}}{\text{Emisiones } CO_2 \text{ materiales convencionales}} * 100$$

En el criterio I_2 hace referencia al transporte de los materiales de la región.

El indicador 1 corresponde a las fases planeación y diseño del proyecto, por lo que el material previsto a ser aprovechado corresponde a mecanismos de disminución de RCD's, por lo que se debe distinguir entre la cantidad prevista por cada mecanismo.

El indicador 2 corresponde a las fases de construcción, mantenimiento o rehabilitación del proyecto, por lo que el material previsto a ser aprovechado, corresponde a mecanismos de reutilización de RCD's.

VERIFICACIÓN

Se entrega documentación de la cantidad total de materiales utilizados en el proyecto por peso, volumen o costo. Del mismo modo, se presenta un reporte con las especificaciones para materiales con contenido reciclado y estructuras preexistentes que se puedan reutilizar. En relación al material reciclado, el inventario debe incluir el nombre del producto, el nombre del fabricante, el peso, volumen o costo del material, desempeño del material y el porcentaje de contenido reciclado. Igualmente, se debe presentar la memoria de cálculos del porcentaje de materiales reutilizados o reciclados por peso, volumen o costo. En relación a las estructuras preexistentes, se deben incluir documentos que muestren la ubicación y el peso, el volumen o el costo de las estructuras o materiales reutilizados. Del mismo modo, se debe entregar un documento que indique cuales son los requerimientos ambientales que cumple el nuevo material de acuerdo con lo establecido en la normatividad colombiana vigente.

Periodicidad. El proyecto debe entregar evidencia y soportes de la intensidad y periodicidad de la documentación solicitada. Debe informarse en la etapa de planeación de la obra, la cantidad prevista y las reales deben ser reportadas mes a mes, donde debe entregarse como soporte los formatos semanales de uso de RCD aprovechables, teniendo en cuenta la información incluida en el apartado anterior.

TE-5: USO DE MATERIALES DE LA REGIÓN

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE	
BÁSICO	EXTENDIDO		
X	X	Emplazamiento	
		Innovación	
		Materiales	
		Accesibilidad y conectividad	
		Gestión del riesgo	
		Energía	
		Corredores verdes	
		Vías verdes	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Los materiales que se utilizan cumplen con los estándares de calidad adoptada por las especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras.	Al menos el 33 % de los materiales utilizados incluye materiales locales, reduciendo la cantidad de emisiones generadas.	Al menos el 66% de los materiales utilizados incluye materiales locales, reduciendo la cantidad de emisiones generadas.	En la fase de planeación el proyecto tiene previsto aprovechar el 100% de los RCD aprovechables, teniendo en cuenta la jerarquía de gestión de RCD's. En la fase construcción, mantenimiento o rehabilitación del proyecto utiliza el 100% de RCD aprovechables en peso del total de los materiales usados en la obra.	Al menos el 100% de los materiales utilizados incluye materiales locales, obteniendo a un balance cero de carbono.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio hace referencia a la implementación de medidas que permitan generar un ahorro de energía y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, mediante el uso del mayor volumen posible de materiales provenientes de inmediaciones al área de influencia directa del proyecto. Con lo cual, el uso de este criterio en la guía ambiental permite evaluar el impacto generado y su eventual mitigación mediante la posible implementación de materiales en cercanía al área objeto de intervención durante las actividades constructivas de cada tipo de proyecto.

El presente criterio busca promover el consumo local de los materiales de los proyectos de la infraestructura de transporte que permita generar un ahorro de energía y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, puesto que la evidencia apunta a un incremento en la huella ecológica cuando se hace uso de materiales extraídos o producidos de lugares lejanos, adicionalmente, a través de las iniciativas de consumo local se promueve la economía de la región donde se desarrolla el proyecto, al potenciar las empresas encargadas de la gestión, generación de nuevas empresas, nuevos empleos y activación en el uso de materiales que no se están utilizando (Uribe Vélez, 2012).

Bibliografía:

- URIBE VÉLEZ, C. (2012). MATERIALES Y PRÁCTICAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE. Medellín: Universidad EAFIT.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- **Ley 400 de 1997**, por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes. Capítulo II, que permita adaptarse a las condiciones rurales y bioclimáticas del lugar donde se desarrollarán las obras y que contemple materiales de fácil transporte, rapidez en la ejecución y facilidad en mantenimiento, expedida por el Congreso de Colombia.
- **Ley 1955 de 2019**, Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, expedida por el Congreso de Colombia.
- **Conpes 3918 de 2018**, Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, en Colombia, expedida por el Consejo Nacional de Política Económica y Social.

METAS O REQUISITOS

Hacer uso del 100% de materiales locales en peso del total de los usados en la obra, reduciendo las emisiones atmosféricas generadas con un balance cero de carbono.

INDICADORES

$$I_1 = \frac{\text{Volumen de material de la región}}{\text{Volumen de material totales}} * 100$$
$$I_2 = \frac{\text{Emisiones } CO_2 \text{ uso de materiales convencionales} - \text{Emisiones } CO_2 \text{ uso de materiales de la región}}{\text{Emisiones } CO_2 \text{ materiales convencionales}} * 100$$

En el criterio I_2 hace referencia al transporte de los materiales de la región.

VERIFICACIÓN

En la etapa de diseño debe considerarse la oferta y disponibilidad de materiales de producción local, en cuya explotación y manufactura se apliquen las normas de protección y manejo ambiental, la restitución del medio natural y la persistencia de la reserva de los recursos.

Se entrega documentación de la cantidad total de materiales utilizados en el proyecto por peso, volumen o costo. Del mismo modo, se presenta un reporte con las especificaciones para materiales. El inventario debe incluir el nombre del producto, el nombre y ubicación del fabricante, el peso, volumen o costo del material. Igualmente, debe presentarse la memoria de cálculos del porcentaje de materiales locales por peso, volumen o costo. Así mismo, debe presentarse las certificaciones de origen, que den cuenta de la procedencia legal de los materiales a utilizar.

Periodicidad. El proyecto debe entregar evidencia y soportes de la intensidad y periodicidad de la documentación solicitada para la verificación. Debe informarse en la etapa de planeación de la obra, la cantidad prevista, y las reales deben ser reportadas mes a mes.

TE-6: USO DE MATERIALES DE BAJO IMPACTO GARANTIZANDO SU EFECTIVIDAD

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE
BÁSICO	EXTENDIDO	
X	X	
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		
Urbana	X	
Rural	X	
Suburbana	X	

Emplazamiento	
Innovación	
Materiales	
Accesibilidad y conectividad	
Gestión del riesgo	
Energía	
Corredores verdes	
Vías verdes	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Implementa materiales convencionales para el desarrollo de la infraestructura de transporte, en cumplimiento con las normas vigentes (ambiental, técnica, calidad, etc.), especialmente lo establecido en la Ley 1252 de 2008 “Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones” y las especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras.	Los materiales usados por el proyecto demuestran una sostenibilidad al menos en un 33%.	Los materiales usados por el proyecto demuestran una sostenibilidad al menos en un 66%.	Los materiales usados por el proyecto demuestran una sostenibilidad al menos en un 100%.	Los materiales que no se incorporen al mismo proyecto, son utilizados en otros propósitos sostenibles.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio hace referencia a la implementación de tecnología de materiales, cuyo uso permite obtener un mayor ciclo de vida de los mismos, incrementar la resiliencia de la infraestructura y reducir intervenciones futuras; considerar variables tales como el consumo de energía, consumo de recursos naturales, impacto sobre los ecosistemas, emisiones que generan los mismos residuos, junto con su comportamiento como residuo. Por ello, el uso de este criterio en la guía, permite medir los potenciales impactos ambientales que generan las intervenciones relacionadas con cada tipo de proyecto, mediante la posible implementación de dichas tecnologías.

Los materiales de bajo impacto o materiales sostenibles son aquellos que duran más que los convencionales, necesitan un escaso mantenimiento, que puedan reutilizarse, reciclarse o recuperarse. Además, sus procesos de extracción y elaboración son de bajo impacto para el territorio y fomentan el desarrollo de las comunidades y reducen su contaminación al medio natural (Construmática, s.f.).

Dentro de los requisitos para considerar un material sostenible se incluyen: que tengan larga duración, puedan ajustarse a un determinado modelo, precio accesible y sean valorizables, que produzcan una contaminación mínima o cero, que consuman poca energía en su ciclo de vida, que tengan un valor cultural y que provengan de fuentes abundantes y renovables, que su composición tenga un porcentaje de material reciclado, además que no contengan algún material peligroso como el CFC, entre otras características más (Construmática, s.f.).

Adicionalmente, a los requisitos o características de un material sostenible mencionados, deben tenerse en cuenta los siguientes factores, de acuerdo con el impacto que genera al ambiente y salud humana:

- Consumo de energía: utilizar materiales de bajo consumo energético en todo su ciclo de vida.
- Consumo de recursos naturales: uso de materiales que provengan de recursos renovables y abundantes.
- Impacto sobre los ecosistemas: el uso de materiales cuyos recursos no provengan de ecosistemas sensibles.
- Emisiones generadas: que reduzcan la emisión de contaminantes dentro de su ciclo de vida.
- Comportamiento como residuo: al concluir su vida útil, los materiales pueden causar graves problemas ambientales. El impacto será menor o mayor según su destino (reciclaje, incineración, reutilización directa, etc.). En lo preferible, que puedan degradarse de forma más fácil (procesos naturales) y en un periodo de tiempo corto.

(Construmática, s.f.)

Por último, es importante tener en cuenta el Ciclo de Vida de los materiales:

- Extracción: consideración por la transformación del medio.
- Producción: plástico y metal, emisiones generales y consumo energético.
- Transporte: consumo de energía (más alto cuanto de más lejos provenga el material).
- Puesta en obra: riesgos sobre la salud de la población y generación de residuos.
- Deconstrucción: emisiones contaminantes.

(Construmática, s.f.).

Por lo anterior, se da la importancia de incorporar en el proceso constructivo materiales sostenibles o de bajo impacto que mejoren el desarrollo de la infraestructura de transporte, que minimicen el impacto negativo sobre los ecosistemas y las comunidades aledañas al proyecto. Además de prolongar la vida útil de la infraestructura durante su proceso de operación.

Bibliografía:

- Construmática. (s.f.). Obtenido de Materiales de Construcción Sostenibles: https://www.construmatica.com/construpedia/Materiales_de_Construcci%C3%B3n_Sostenibles.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1252 de 2008, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ley 1286 de 2009, por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones, expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1530 de 2012, por la cual busca incrementarse la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones, expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1955 de 2019, por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”. Art 173: Innovación e implementación de nuevas tecnologías en proyectos de infraestructura de transporte. Para la promoción del emprendimiento, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías e innovación en la infraestructura de transporte, el INVÍAS podrá incentivar la promoción del uso de nuevas tecnologías, mediante la cofinanciación de ejecución de tramos de prueba, con cargo a los presupuestos de los respectivos proyectos de infraestructura en desarrollo de los contratos. Parágrafo. La regulación técnica para la implementación, estandarización, seguimiento, metodologías y protocolos de nuevas tecnologías para la intervención de la infraestructura de transporte se definirá por el INVÍAS, expedida por el Congreso de Colombia.
- Decreto 4741 de 200, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 263 de 2020, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS, expedida por el INVÍAS.
- Política de Producción Más Limpia: cuyo objetivo es prevenir y minimizar eficientemente los impactos y riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar social y la competitividad empresarial, a partir de introducir el componente ambiental en los sectores productivos, como un desafío de largo plazo; elaborado por la República de Colombia y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Documento: especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras, elaborado por el INVÍAS.

Otra normatividad que modifique sustituya o derogue a la normatividad anteriormente mencionada.

METAS O REQUISITOS

Implementar materiales que demuestran una sostenibilidad del 100%.

INDICADORES

Índice de sostenibilidad del material

$$NSM = \frac{\sum \left(\frac{\% \text{ Consumo de energía} + \% \text{ Consumo de recursos naturales} + \% \text{ Impacto sobre los ecosistemas} + \% \text{ Emisiones que generan} + \% \text{ Comportamiento como residuo}}{5} \right)}{5}$$

$$CE = \left(\frac{\text{Consumo de energía del material sostenible a lo largo de su ciclo de vida}}{\text{Consumo de energía del material convencional a lo largo de su ciclo de vida}} \right) * 100$$

Consumo de energía

$$CRRNN = \left(\frac{\text{Consumo de recursos naturales del material sostenible a lo largo de su ciclo de vida}}{\text{Consumo de recursos naturales del material convencional a lo largo de su ciclo de vida}} \right) * 100$$

Consumo de recursos naturales

$$CIE = \left(\frac{\text{Cantidad de insumos provenientes de ecosistemas sensibles del material sostenible a lo largo de su ciclo de vida}}{\text{Cantidad de insumos provenientes de ecosistemas sensibles del material convencional a lo largo de su ciclo de vida}} \right) * 100$$

$$EM = \left(\frac{\text{Total de emisiones generadas por el material sostenible a lo largo de su ciclo de vida}}{\text{Total de emisiones generadas por el material convencional a lo largo de su ciclo de vida}} \right) * 100$$

$$CR = \left(\frac{\text{Nivel de descomposición del material sostenible a lo largo de su ciclo de vida}}{\text{Nivel de descomposición del material convencional a lo largo de su ciclo de vida}} \right) * 100$$

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

VERIFICACIÓN

Los documentos de validación del presente criterio que deben presentarse como mínimo son:

- Ficha técnica con las características del nuevo material, en donde se referencien los ensayos bajo los cuales se mide cada una de las propiedades y parámetros de desempeño e Informe de resultados de laboratorio del desempeño del nuevo material.
- Documento que indique cuáles son los requerimientos ambientales que cumple el nuevo material de acuerdo con lo establecido en la normatividad colombiana vigente y ficha de seguridad con los riesgos de salud y descripción de impactos ambientales, efectos posibles y forma de mitigación, en el marco de la normatividad nacional e internacional vigente.
- Patente del nuevo material si la hay y certificado o documento que habilite que participó en las Ruedas de Innovación y Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte del INVÍAS (si aplica).
- Cálculos de los indicadores de cantidad de material sostenible implementado y nivel de sostenibilidad del material.

PERIODICIDAD

Realizar un monitoreo y seguimiento de las buenas prácticas y/o tecnologías implementadas en los sitios de los taludes para la conservación del suelo de manera trimestral.

TE-7: USO PAVIMENTO DE LARGA VIDA O PAVIMENTO DE LARGA DURACIÓN, PLD

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE	
BÁSICO	EXTENDIDO		
X	X	Emplazamiento	
		Innovación	
		Materiales	
		Accesibilidad y conectividad	
		Gestión del riesgo	
		Energía	
		Corredores verdes	
		Vías verdes	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Da cumplimiento a lo estipulado en la normatividad vigente, específicamente las normas ISO 9002 y NTC 10013, las cuales tienen como objetivo establecer un procedimiento que garantice la calidad en la ejecución de la actividad de construcción conocida como pavimentos flexibles o asfálticos.	Implementa en un 33% el uso de PLD en el desarrollo de las vías en las etapas de construcción y operación/ mantenimiento de los proyectos de Infraestructura de Transporte.	Implementa en un 66% el uso de PLD en el desarrollo de las vías en las etapas de construcción y operación/ mantenimiento de los proyectos de Infraestructura de Transporte.	Implementa en un 100% el uso de PLD en el desarrollo de las vías en las etapas de construcción y operación/ mantenimiento de los proyectos de Infraestructura de Transporte.	Los materiales que no se incorporen al mismo proyecto, son utilizados en otros propósitos sostenibles.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio hace referencia al uso de materiales que mejoren las especificaciones técnicas que un material convencional brinda para la construcción de la infraestructura vial (tecnología de materiales); con lo cual se busca optimizar los recursos invertidos en el desarrollo y conservación de la misma infraestructura. De esta forma, el uso de este criterio, permite evaluar la rentabilidad en el uso de dicho material, frente a actividades como mantenimientos y posibles impactos ambientales debidos al uso de materiales convencionales.

El sistema de gestión de la infraestructura de transporte (vial) tiene dos finalidades importantes: la primera es asegurar el mantenimiento en buenas condiciones y buen funcionamiento de forma continua de la infraestructura; la segunda es la optimización de los recursos invertidos en el desarrollo y conservación de la infraestructura, en donde se minimice al máximo el consumo de estos.

El desarrollo de este criterio permitirá evaluar uso de pavimento de larga vida, técnicas, materiales, insumos y aditivos para asfaltos que permitan una mejora en la construcción y desempeño de la estructura del pavimento, así como en el mantenimiento y rehabilitación, es decir, busca incorporar soluciones para alargar la vida útil del pavimento, generando procesos más sostenibles a nivel ambiental, social, económico, financiero y técnico. Para dar cumplimiento al presente criterio, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos y conceptos:

Un Pavimento de Larga Vida o Pavimento de Larga Duración, PLD, se define como un pavimento asfáltico diseñado y construido para durar más tiempo que un pavimento convencional, sin necesidad de rehabilitación o reconstrucción estructural importante y solo necesita la renovación periódica de la capa de rodadura, en respuesta a los deterioros limitados en la parte superior del pavimento (Moreno Fierros, 2017).

Dentro de los factores que afectan la durabilidad de los pavimentos, son reconocidos como fallas que se presentan en el proceso de diseño y aplicación de los pavimentos, siendo estos una variedad de elementos y factores que pueden agruparse en tres tipos de fallas:

- Fallas de insuficiencia estructural: son aquellas que se generan por la implementación de materiales inapropiados en cuanto a la resistencia, o por el espesor insuficiente de los materiales de buena calidad.
- Fallas por defectos constructivos: son aquellas que se presentan por un error o defecto en el proceso de construcción que comprometen la estructura en conjunto.
- Fallas por fatiga: son aquellas que se presentan por el paso del tiempo y por el uso del pavimento, afectado principalmente por las cargas de tránsito, en donde se genera fatiga, degradación estructural y pérdida de la resistencia y deformación de los pavimentos.

(Silvestre Gutiérrez & Arboleda Pava, 2015)

Además de tener en cuenta los factores del clima y el tránsito en la vía que son elementos importantes para el diseño de los pavimentos.

De acuerdo con los anterior, es de gran importancia identificar técnicas, métodos y nuevas tecnologías que permitan mejorar la calidad de los procesos constructivos de los pavimentos en la etapa de construcción y operación de un proyecto de infraestructura vial a lo largo de su ciclo de vida.

Bibliografía:

- Moreno Fierros, F. J. (2017). Diseño estructural y de mezclas asfálticas de alto desempeño para pavimentos de larga duración. Obtenido de Congreso Mexicano de Asfalto:
- http://www.amaac.org.mx/archivos/19_diseno_estructural_y_de_mezclas_asfalticas_de_alto_desempeno_para_pavimentos_de_larga_duracion_fjmf.pdf
Silvestre Gutiérrez & Arboleda Pava, E. E. (2015). Estudio comparativo de las normas técnicas para la construcción de pavimentos flexibles en Colombia y Brasil. Obtenido de Universidad Libre Seccional Pereira:
- <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17107/ESTUDIO%20COMPARATIVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1286 de 2009, por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones, expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1530 de 2012, por la cual busca incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones, expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1955 de 2019, por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”. Art. 173: Innovación e implementación de nuevas tecnologías en proyectos de infraestructura de transporte. Para la promoción del emprendimiento, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías e innovación en la infraestructura de transporte, el INVÍAS podrá incentivar la promoción del uso de nuevas tecnologías, mediante la cofinanciación de ejecución de tramos de prueba, con cargo a los presupuestos de los respectivos proyectos de infraestructura en desarrollo de los contratos. Parágrafo. La regulación técnica para la implementación, estandarización, seguimiento, metodologías y protocolos de nuevas tecnologías para la intervención de la infraestructura de transporte, se definirá por el INVÍAS, expedida por el Congreso de Colombia.
- Resolución 803 de 2009, por la cual se adopta el Manual de Diseños de Pavimentos de Concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito, expedida por el INVÍAS.
- Resolución 744 de 2009, por el cual se actualiza el Manual de diseño geométrico para carreteras, expedida por el INVÍAS.
- Resolución 743 de 2009, por la cual se actualiza la Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras, expedida por el INVÍAS.
- Resolución 1375 de 2014, por la cual se actualizan las normas de ensayo de materiales para carreteras, expedida por el INVÍAS.
- Resolución 1376 de 2014, por la cual se actualizan las especificaciones generales de construcción para carretas, expedida por el INVÍAS.
- Resolución 263 de 2020, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS, expedida por el INVÍAS.
- NORMA ISO 9002: “Modelo para asegurar la calidad en la producción, la instalación y el servicio”, expedida por el ICONTEC.
- NORMA NTC 10013: Documentación de procesos y procedimientos, expedida por el ICONTEC.
- Las normas ISO 9002 y NTC 10013 tienen como objetivo establecer un procedimiento que garantice la calidad en la ejecución de la actividad de construcción conocida como pavimentos flexibles o asfálticos. El procedimiento que aquí se define debe ser controlado minuciosamente para asegurar la calidad del producto. Norma aplicable en el medio para la correcta ejecución y aceptación de esta actividad, expedida por el ICONTEC.
- Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles del 2006 INVÍAS: documento guía para inspección de pavimentos flexibles, el cual da elementos y herramientas para generar un informe de los daños encontrados en los pavimentos flexibles tras una revisión visual, expedida por el INVÍAS.
- Otra normatividad que modifique sustituya o derogue a la normatividad anteriormente mencionada.

METAS O REQUISITOS

Implementar o hacer uso de Pavimento de Larga Vida o Pavimento de Larga Duración, PLD en el 100% de la vía en las etapas de construcción y operación/ mantenimiento de los proyectos de Infraestructura de Transporte.

INDICADORES

$$DVPLD = \left(\frac{\text{Kilometros de vía con la implementación de PLD}}{\text{Kilometros de vía a intervenir o construir}} \right) * 100$$

VERIFICACIÓN

Los documentos que permiten dar cumplimiento al presente criterio son:

- Ficha técnica con las características de los materiales implementados para los PLD, en donde se referencien los ensayos bajo los cuales se mide cada una de las propiedades y parámetros de desempeño e Informe de resultados de laboratorio del desempeño del nuevo material.
- Patente del nuevo material si lo hay y certificado o documento que habilite que participó en las Ruedas de Innovación y Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte del INVÍAS (si aplica).
- Documento de los beneficios ambientales, sociales, económicos y técnicos del diseño e implementación de los pavimentos de larga vida o duración.
- Documento con los respectivos cálculos que avalen el indicador.

PERIODICIDAD

Realizar un monitoreo y seguimiento de los kilómetros de la vía en la que se implementó los PLD de manera trimestral.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

**TE-8: ALTERNATIVAS DE REUTILIZACIÓN Y/O DISPOSICIÓN
SOSTENIBLE DE RESIDUOS PROVENIENTES ZODMES**

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
	X	X	X	

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE
BÁSICO	EXTENDIDO	
X	X	Emplazamiento
		Innovación
		Materiales 
		Accesibilidad y conectividad
		Gestión del riesgo
		Energía
		Corredores verdes
		Vías verdes

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto dispone de forma adecuada los materiales generados en los procesos de dragado y/o excavación de los proyectos marítimos, fluviales y/o terrestres de acuerdo con la normatividad vigente en la Resolución 541 de 1994.	El proyecto establece alternativas de disposición sostenible de los materiales provenientes de las actividades de dragado y/o excavación reutilizando el 33% de los mismos.	El proyecto establece alternativas de disposición sostenible de los materiales provenientes de las actividades de dragado y/o excavación reutilizando el 66% de los mismos.	El proyecto establece alternativas de disposición sostenible de los materiales provenientes de las actividades de dragado y/o excavación reutilizando el 100% de los mismos.	El proyecto se desarrolla sin requerimientos de zonas de manejo de escombros y material de excavación en el caso de proyectos terrestres. El proyecto genera estudios de desarrollo e innovación para el uso de los materiales provenientes del dragado.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio se refiere a la reutilización de la mayor cantidad posible, del material considerado como “combinación de suelo, piedra, arena, material fino o material grueso; los cuales provienen de las excavaciones y cortes realizados en los proyectos viales Resolución 541/94-Artículo 2º”, producto de las actividades de construcción propias de cada tipo de proyecto. Por ello, el uso de este criterio, permite estimar impactos ambientales relacionados con el uso de áreas para disposición de materiales, por medio de la medición de los volúmenes de material reutilizado.

Como lo menciona el Plan Maestro Fluvial de Colombia (2015) a pesar de que la gran disponibilidad de los recursos hídricos en Colombia que ha permitido el establecimiento del sistema de transporte fluvial dividido principalmente en las cuencas de Atrato, Magdalena, Orinoco, Amazonas y Pacífico, el volumen de transporte en el país es muy limitado en relación con el contexto internacional, donde dicha modalidad de transporte se considera un modo de transporte competitivo y limpio, ya que los costos asociados por volumen transportado sobre la distancia recorrida y los costos ambientales son bajos en comparación con otros modos de transporte. Con el fin de garantizar la navegabilidad en cualquier época del año, deben removerse material vegetal, palizadas y sedimentos propios del río o de fenómenos naturales o antrópicos que están obstaculizando la navegabilidad de las embarcaciones de la hidrovía, de forma tal, que aumente la eficiencia de transporte, por lo que se generan una gran cantidad de material que tienen un potencial de reutilización y/o disposición sostenible.

Por otro lado, las Zonas de Manejo de Escombros, Zodmes, y material de excavación se definen como rellenos antrópicos que son conformados a partir de los materiales sobrantes provenientes de la excavación en los proyectos viales, que dadas sus características no son adecuados para el uso dentro de los proyectos de construcción; comúnmente estos materiales presentan alteración en su composición granulométrica, su estructura y fábrica, implicando afectación a su estado de esfuerzos y, por ende, a las propiedades geomecánicas que definen el comportamiento (Resistencia, deformabilidad y flujo).

De acuerdo con la Resolución 541 de 1994, en su artículo primero se realizó la definición del término “materiales” como “Escombros, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación”. En este sentido, los materiales de excavación objeto de disposición en las Zodmes, pertenecen a un componente del término “materiales”, siendo el material de excavación una mezcla entre capa orgánica, suelo y subsuelo.

En su artículo segundo, establece que la regulación de los escombros, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, deben realizarse en materia de transporte, de almacenamiento, de cargue, descargue y de disposición final.

El material proveniente de las Zodmes se refiere a cualquier combinación de suelo, piedra, arena, material fino o material grueso, dependiendo de su granulometría; los cuales provienen de las excavaciones y cortes realizados en los proyectos viales, específicamente de proyectos cuyo alcance es el mejoramiento, rehabilitación y pavimentación.

Estos materiales pueden ser dispuestos y compactados en predios rurales que presenten depresiones generando una sostenibilidad ambiental debido a que se reutiliza el material y favorece a la comunidad; estos sobrantes se disponen en predios que requieran nivelaciones y no sean enviados a escombreras, de manera que se evita la acumulación de materiales que pueden ser reutilizados.

Por lo anterior, este criterio pretende generar la reutilización de los materiales provenientes de las actividades de dragado y/o excavación (proceso de desmonte y descapote de las Zodmes) de forma sostenible.

Bibliografía:

- CRUZ SARMIENTO, E. Y. (2019). Evaluación de zonas de manejo de escombros y material de excavación (Zodmes) aplicando probabilidad de falla. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). Plan Maestro Fluvial de Colombia. Bogotá.
- MARÍN PÉREZ, A. (2012). Propuesta de guía metodológica para la disposición de sobrantes provenientes de cortes y excavaciones de proyectos viales en zonas rurales de Colombia, estudio de caso Santa María, Boyacá. Bogotá: Universidad Libre.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1252 de 2008, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones; expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto 1541 de 1978, por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973; expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto 1713 de 2002, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos"; expedido por el Presidente de la República.
- Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral; expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Decreto 3930 de 2010, por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones; expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 0472 del 2017, por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición, RCD, y se dictan otras disposiciones; expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 541 de 1994, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación; expedida por el Ministerio del Medio Ambiente.

METAS O REQUISITOS

Establecer alternativas de disposición sostenible de los materiales proveniente de las actividades de dragado y/o excavación (proceso de desmonte y descapote de las Zedmes) reutilizando el 100% del volumen de los materiales que se generen con estas actividades.

INDICADORES

$$I_1 = \frac{\text{Volumen de materiales reutilizados de forma sostenible}}{\text{Volumen total de material resultante de las actividades de dragado y/o excavación}} * 100$$

VERIFICACIÓN

Se entrega documentación de la cantidad total de materiales extraídos de los dragados y/o excavaciones en el proyecto por peso o volumen. Del mismo modo, se presenta un reporte con las especificaciones físico químicas para los materiales extraídos. Igualmente, debe anexarse la memoria de cálculos del porcentaje de materiales reutilizados o reciclados por peso, volumen o costo.

Periodicidad. El proyecto debe entregar la documentación solicitada para la verificación, así como evidencia y soportes de la intensidad y periodicidad. Debe informarse en la etapa de planeación de la obra la cantidad prevista, y las cantidades reales deben ser reportadas mes a mes.



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
BÁSICO	EXTENDIDO
	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Emplazamiento	
Innovación	
Materiales	
Accesibilidad y conectividad	
Gestión del riesgo	
Energía	
Corredores verdes	
Vías verdes	

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Revisa los planes de movilidad sostenible de los municipios y distritos para determinar si el proyecto presenta una oportunidad para promover el transporte no motorizado. Cumple con las normas técnicas de accesibilidad referidas a cruces, puentes y vías de circulación peatonales.	El proyecto diseña e implementa ciclo infraestructura y servicios complementarios, así como áreas peatonales en el 33% de los centros urbanos y suburbanos del área de influencia con base en el análisis de patrones de viaje, oportunidades y limitaciones de los grupos de población conforme a sus características (sexo, edad, discapacidad, etc.).	El proyecto diseña e implementa ciclo infraestructura y servicios complementarios, así como áreas peatonales en el 66% de los centros urbanos y suburbanos del área de influencia con base en el análisis de patrones de viaje, oportunidades y limitaciones de los grupos de población conforme a sus características (sexo, edad, discapacidad). El proyecto incorpora ajustes en un 75% de los puentes y pasos peatonales existentes en el tramo intervenido para facilitar la movilidad de la población con discapacidad.	El proyecto diseña e implementa ciclo infraestructura y servicios complementarios, así como áreas peatonales en el 100% de los centros urbanos y suburbanos del área de influencia con base en el análisis de patrones de viaje, oportunidades y limitaciones de los grupos de población conforme a sus características (sexo, edad, discapacidad, etc.). El proyecto incorpora ajustes en un 100% de los puentes y pasos peatonales existentes en el tramo intervenido para facilitar la movilidad de la población con discapacidad.	Se construyen instalaciones sensibles al contexto y apropiadas a las necesidades y características de los grupos poblacionales para maximizar su confort, teniendo en cuenta: el ancho de las zonas de circulación peatonal y ciclista exceden el mínimo normativo, diseños con menor exposición a la intemperie, sistemas de entretenimiento para mejorar la experiencia de los peatones y ciclistas y barreras de árboles (a escala baja y media) como amortiguadores físicos entre los peatones, los ciclistas y los vehículos.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Realiza los estudios necesarios para definir los orígenes y destinos de ciclo infraestructura, el tipo de usuario al que principalmente va dirigida y la tipología más adecuada en cada tramo de la ciclo red. Incorpora los parámetros de diseño de la Guía de Ciclo Infraestructura para Ciudades Colombianas. El proyecto incorpora ajustes en un 25% de los puentes y pasos peatonales existentes en el tramo intervenido para facilitar la movilidad de la población con discapacidad. El proyecto instala señalización horizontal y vertical conforme a los criterios establecidos en el Manual de señalización y Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas.	El proyecto incorpora ajustes en un 50% de los puentes y pasos peatonales existentes en el tramo intervenido para facilitar la movilidad de la población con discapacidad. El proyecto instala en un 33% del total de la infraestructura intervenida, señalización peatonal y ciclista en andenes, puentes y cruces, la cual incluye Lengua de Señas Colombiana, sistema Braille, lenguaje táctil y auditivo.	El proyecto instala en un 66% del total de la infraestructura intervenida, señalización peatonal y ciclista en andenes, puentes y cruces, la cual incluye Lengua de Señas Colombiana, sistema Braille, lenguaje táctil y auditivo.	El proyecto instala en un 100% del total de la infraestructura intervenida, señalización peatonal y ciclista en andenes, puentes y cruces, la cual incluye Lengua de Señas Colombiana, sistema Braille, lenguaje táctil y auditivo.	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Esta conducta se refiere al ajuste a los diseños para fomentar la movilidad activa, entendida como "Capacidad que tenemos de desplazarnos usando el cuerpo, ya sea caminando o a través de otros medios de transporte que aprovechen al ser humano como motor". De este modo, puede ser usada como indicador del grado de satisfacción de los usuarios respecto a las necesidades relacionadas con el acceso a infraestructura que les permita una movilidad activa, segura, autónoma y sostenible. Adicionalmente, aplica para evaluar la implementación de medidas durante la ejecución de actividades constructivas, que vinculen al personal de obra al acceso de movilidad segura aplicada al concepto de movilidad activa.

El presente criterio evalúa el grado en que el proyecto promueve el transporte no motorizado y peatonal, con aplicación del enfoque diferencial en el análisis de necesidades, oportunidades y limitaciones de los diferentes grupos poblacionales y en la determinación de alternativas en torno a la movilidad activa entendida esta como la "capacidad que tenemos para desplazarnos usando el cuerpo, ya sea caminando o a través de otros medios de transporte que aprovechen al ser humano como motor". El desarrollo de los modos de transporte no motorizado en espacios urbanos y periurbanos contribuye a reducir las emisiones de carbono, la accidentalidad vial y al mejoramiento de las condiciones de salud; también potencializa la cultura, la interacción de las comunidades, el sentido de apropiación del espacio y la activación del turismo local.

No obstante, la capacidad para movernos puede verse limitada por obstáculos o barreras estructurales tales como vías de circulación peatonal discontinuas, sin vados o rampas, que impiden o bloquean la movilidad en el espacio y el acceso de las personas a bienes y servicios. Asimismo, la movilidad y la decisión de los modos de transporte a utilizar pueden verse afectadas por las necesidades, preocupaciones y preferencias de los diferentes grupos de población. Así, por ejemplo, una mayor percepción de riesgo por parte de las mujeres incide en un bajo uso de la bicicleta en ciclo vías no segregadas.

Por tanto, se tendrá en cuenta en el proceso de evaluación del presente criterio la realización, entre otras, de las siguientes actividades: diseño de áreas de circulación peatonal con aplicación de los principios de diseño universal, identificación con las partes interesadas de necesidades de transporte para promover la movilidad activa y sostenible, así como zonas de tránsito recurrente de peatones, ciclistas y otros usuarios y usuarias de transporte no motorizado en el área de influencia del proyecto; ajuste a los diseños para fomentar la movilidad activa a través de la construcción o mejoramiento de la infraestructura peatonal, ciclo infraestructura y servicios complementarios (en el que se incluye bici carriles, redes de ciclo rutas, ciclo parqueaderos, entre otros, teniendo en cuenta la Guía de Ciclo- Infraestructura para Ciudades Colombianas); mejoramiento de las instalaciones peatonales existentes para que las niñas, mujeres, personas mayores y con discapacidad y demás grupos poblacionales puedan transitar y permanecer de manera segura y autónoma.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1083 de 2006, por medio de la cual se establecen algunas normas sobre movilidad sostenible en distritos y municipios con Planes de Ordenamiento Territorial.
- Ley Estatutaria 1618 de 2013, por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. (Artículo 14: acceso y accesibilidad, y Artículo 15: derecho al transporte).
- Ley 1811 de 2016, por la cual se otorgan incentivos para promover el uso de la bicicleta en el territorio nacional y se modifica el Código Nacional de Tránsito.
- Decreto 1660 de 2003 del Ministerio de Transporte, por el cual se reglamenta la accesibilidad a los modos de transporte de la población en general y en especial de las personas con discapacidad. Incluye normas técnicas de referencia.
- Decreto 798 de 2010 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006. En su artículo noveno establece los estándares para ciclorutas.
- Decreto 1538 de 2005 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. El artículo séptimo reglamenta aspectos técnicos de accesibilidad física sobre elementos del espacio público como vías de circulación peatonal y puentes y túneles peatonales. Además señala que serán de obligatoria aplicación las Normas Técnicas Colombianas NTC 4279: a) "Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Vías de circulación peatonales planas" y b) NTC 4774: "Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Cruces peatonales a nivel y elevados o puentes peatonales".
- Resolución 3258 de 2018 del Ministerio de Transporte, por la cual se adopta la Guía de Ciclo Infraestructura para Ciudades Colombianas.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

METAS O REQUISITOS

Desarrollar proyectos de infraestructura de transporte que incorporen estándares de diseño inclusivo y universal en zonas urbanas y suburbanas para transporte no motorizado y peatones.

INDICADORES

¿Revisó los planes de movilidad sostenible de los municipios y distritos donde se instaló el proyecto?	Sí/No
¿El proyecto cumplió con la normativa de accesibilidad referida a cruces, puentes y vías de circulación peatonales?	Sí/No
¿Realizó los estudios necesarios para definir los orígenes y destinos del ciclo infraestructura, el tipo de usuario al que principalmente va dirigida y la tipología más adecuada en cada tramo del ciclo red?	Sí/No
¿Incorporó los parámetros de diseño de la Guía de Ciclo Infraestructura para Ciudades Colombianas?	Sí/No
¿Instaló la señalización horizontal y vertical requerida por el proyecto conforme a los criterios establecidos en el Manual de señalización y Guía de Ciclo Infraestructura para Ciudades Colombianas?	Sí/No
(Km de vías de circulación peatonal y ciclorutas construidas por el proyecto/ Total de kilómetros del proyecto que atraviesan áreas urbanas y suburbanas)*100	
(Número de puentes y pasos peatonales con ajustes para facilitar la movilidad de la población con discapacidad/ Total de puentes y pasos peatonales existentes en la vía intervenida)*100	
(Señalización peatonal y ciclista instalada en andenes, puentes y cruces con Lengua de Señas Colombiana, sistema Braille, lenguaje táctil y auditivo/ Total de señalización instalada sobre andenes, puentes y cruces)*100	

VERIFICACIÓN

- Documento de análisis y evaluaciones de accesibilidad del proyecto.
- Trazados definitivos de las zonas de circulación peatonal del proyecto.
- Documento técnico con imágenes de referencia que explique el cumplimiento de las normas técnicas sobre andenes, puentes y cruces peatonales.
- Documento técnico con imágenes de referencia con explicación de los sistemas de ayuda pododáctil incorporado por el proyecto.
- Documento técnico con imágenes de referencia con explicación de la forma cómo el proyecto mejoró el acceso a zonas de espacio público.
- Documento técnico con imágenes de referencia con explicación de la forma cómo el proyecto mejoró el ancho de las zonas de circulación peatonal respecto a la norma.
- Documento técnico con imágenes de referencia con explicación de la forma cómo el proyecto mejoró la experiencia y el confort de las zonas peatonales.

Periodicidad. La documentación se entregará una vez impartida la orden de inicio de los contratos, a los 6 meses para los proyectos no licenciados y proyectos licenciados anuales.

TE-10: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL RESILIENTE

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
BÁSICO	EXTENDIDO
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Emplazamiento	
Innovación	
Materiales	
Accesibilidad y conectividad	
Gestión del riesgo	
Energía	
Corredores verdes	
Vías verdes	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Da cumplimiento a lo estipulado en la normatividad vigente, específicamente en la Ley 2157 de 2017 "Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012".	El proyecto en fases tempranas identifica las alternativas de materiales y/o tecnologías resilientes, para ser implementadas en las fases de construcción y operación/mantenimiento con el fin de aumentar la duración de la infraestructura de transporte en un 33%.	El proyecto en fases tempranas identifica las alternativas de materiales y/o tecnologías resilientes, para ser implementadas en las fases de construcción y operación/mantenimiento con el fin de aumentar la duración de la infraestructura de transporte en un 66%.	El proyecto en fases tempranas identifica las alternativas de materiales y/o tecnologías resilientes, para ser implementadas en las fases de construcción y operación/mantenimiento con el fin de aumentar la duración de la infraestructura de transporte en un 100%.	El proyecto utiliza materiales y/o tecnologías resilientes que certifiquen una vida útil superior a los niveles anteriores.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio hace referencia al uso de tecnologías e implementación de materiales que permitan a la estructura vial tener un comportamiento o respuesta resiliente ante la posible materialización de eventos naturales, que generen afectación sobre los elementos expuestos. Es así como, el uso de este criterio permite incorporarlo a la gestión del riesgo de desastres y medir el enfoque del diseño para la intervención proyectada, respecto a la implementación de nuevas tecnologías y materiales.

El presente criterio está enfocado en temas de diseño y planeación para desarrollar una infraestructura de transporte resiliente, en donde se incorporen temas de materiales, tecnología para el monitoreo de la gestión del riesgo y variabilidad climática, gestión de la infraestructura relacionados con la innovación y el desarrollo tecnológico sostenible, para la construcción y operación de la infraestructura en donde pueda prolongarse su vida útil tras el efecto o impacto de un fenómeno natural (riesgos por movimientos en masa, inundaciones, etc., ocasionas por la variabilidad climática) o antropogénico.

Para el desarrollo de este criterio deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos y conceptos:

La infraestructura resiliente hace referencia a la capacidad que tienen estos sistemas, estructuras y/o infraestructura para funcionar y satisfacer las necesidades de los usuarios durante y después de un peligro natural (Hernández, 2019).

La planificación de un proyecto de infraestructura supone un conjunto de conocimientos y factores relacionados con la coordinación y supervisión, que prevén las posibles desviaciones en cada etapa y se anticipa a la resolución de cada una de ellas. En esta etapa se planea a nivel de recursos que se necesitan o requieren para el desarrollo del proyecto de acuerdo con las necesidades identificadas en las etapas de prefactibilidad y factibilidad de los proyectos de infraestructura (Úsuga Moreno, 2014).

En esta etapa para el presente criterio deberá tenerse en cuenta la información de las amenazas de desastres naturales en relación con los efectos esperados por la variabilidad climática, para lo cual se recomienda incorporar tecnologías y sistemas de monitoreo de la gestión del riesgo en los puntos críticos identificados, además los sistemas de monitoreo de la meteorología y demás ITS que se consideren necesarios incorporar en las fases de diseño, construcción y operación del proyecto.

El diseño de un proyecto de infraestructura es donde se desarrollan los estudios de detalle que concluyen en un proyecto: maquetas, planos de detalle, especificaciones técnicas, presupuesto y documentos de licitación, etc. (Borosc hek Krauskopf, 1995).

Por lo anterior, en esta etapa de diseño del presente criterio se evaluarán los materiales y tecnologías para la gestión de la infraestructura que se podrán incorporar en las estructuras de la infraestructura de transporte para que sea más resiliente ante la amenaza de un fenómeno natural. Dentro de las características para tener en cuenta en los materiales y tecnologías a implementar se encuentran:

Materiales resilientes:

Propiedades físicas de los materiales resilientes: estas características dependen de la naturaleza del material. Dentro de las propiedades importantes de los materiales se encuentran el peso, masa, volumen, pero la más importante a considerar es la densidad del material, la cual indica si el material es ligero o pesado (Cortés Cely, 2015).

Propiedades mecánicas de los materiales resilientes: dentro de las propiedades mecánicas de los materiales encontramos la elasticidad, siendo la principal variable para determinar si un material es resiliente. La elasticidad es una propiedad la cual permite que un material recupere su forma original cuando deja de actuar la fuerza que la deformaba (Cortés Cely, 2015).

Propiedades térmicas de los materiales resilientes: las propiedades a evaluar para determinar la resiliencia de un material son la dilatación y la conductividad. Donde la dilatación hace referencia al aumento de longitud, superficie o volumen de un cuerpo por separación de sus moléculas con disminución de su densidad. La conductividad se refiere a la capacidad de un material para conducir calor a través de su estructura interna (Cortés Cely, 2015)

Propiedades ambientales de los materiales resilientes: las características que se evalúan en los materiales resilientes es que sean no tóxicos, reciclables, reutilizables y biodegradables

- Los materiales no tóxicos son los que no son venenosos para ninguna clase de ser vivo.
- La capacidad de reciclaje de un material depende de su estructura física, lo cual permite que sea sometido a un nuevo proceso de re-fabricación para volverlo a utilizar. El reciclaje es someter repetidamente una materia a un mismo ciclo, para ampliar o incrementar sus efectos.
- La reutilización es la capacidad de un material para ser utilizado luego del desmantelamiento de la arquitectura que lo contenía, con la función que desempeñaba anteriormente u otros fines.
- El material es biodegradable cuando se descompone por un proceso natural biológico. (Cortés Cely, 2015)

Tecnologías resilientes

Son las tecnologías que permiten dar seguimiento a la infraestructura respecto a la gestión del riesgo por desastres naturales o que facilitan el mejoramiento de las estructuras o elementos aledaños a la infraestructura o a este misma. Dentro de estas tecnologías encontramos:

Gestión de la infraestructura: se entiende como aplicaciones, softwares, instrumentación y monitoreo que permitan realizar un control de la ejecución y mantenimiento de proyectos de infraestructura (Resolución 263, 2020).

Sistemas de monitoreo de la gestión del riesgo y variabilidad climática: se refiere a tecnologías, equipos, softwares que permiten el monitoreo, control y vigilancia de la infraestructura de transporte, en torno a los fenómenos naturales que pueden significar un riesgo para la infraestructura, así como a los cambios del clima y el monitoreo meteorológico de la zona de interés del proyecto (Resolución 263, 2020).

Geotecnia y estabilización de suelos: son las técnicas, procedimientos de construcción y productos, en general, para la construcción de estructuras de contención, túneles y estabilización de taludes. Se destaca la siguiente subclasificación. La Estabilización de Suelos corresponde a materiales, procedimientos y/o productos que mejoran el comportamiento de los suelos, a nivel de subrasante o en capas granulares (Resolución 263, 2020).

Adicionalmente, debe de tenerse en cuenta los criterios de Lineamientos de Infraestructura Vial Verde estipulados por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente), Ministerio de Transporte (MinTransporte), con el apoyo de la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible (FCDS) y World Wildlife Fund (WWF).

Bibliografía:

- Boroschek Krauskopf, R. (1995). Guía para la reducción de la vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud. Obtenido de Diseño y construcción del proyecto: <http://www.disaster-info.net/viento/books/GuiasReducVulnerab2.pdf>
- Cortés Cely, O. (marzo de 2015). Propiedades que definen los materiales resilientes en arquitectura. Obtenido de file:///E:/Users/lenovo/Downloads/Dialnet-PropiedadesQueDefinenLosMaterialesResilientesEnArq-6041586.pdf
- HERNÁNDEZ, L. (19 de junio de 2019). El Financiero. Obtenido de Infraestructura resiliente: la inversión que puede regresar millones de dólares a países en desarrollo: <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/infraestructura-resiliente-la-inversion-que-puede-regresar-millones-de-dolares-a-paises-en-desarrollo#:~:text=La%20infraestructura%20resiliente%20es%20la,despu%C3%A9s%20de%20un%20peligro%20natural.&text=%E2%80%9CIn>
- Úsuga Moreno, E. A. (2014). Lineamientos para la planificación de proyectos de infraestructura física en entidades públicas de educación superior en Colombia, bajo el enfoque de teorías conceptuales de planeación: Caso: Campus Universitario de la Universidad de Antioquia en Medellín. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75124>

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1523 de 2012. Adopción de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y establecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo; expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1530 de 2012, por la cual se busca incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones; expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1931 de 2018, por la cual se definen las directrices para la gestión del cambio climático de las personas públicas y privadas; expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1955 de 2019, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”. Art 173: Innovación e implementación de nuevas tecnologías en proyectos de infraestructura de transporte. Para la promoción del emprendimiento, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías e innovación en la infraestructura de transporte, el INVÍAS podrá incentivar la promoción del uso de nuevas tecnologías, mediante la cofinanciación de ejecución de tramos de prueba, con cargo a los presupuestos de los respectivos proyectos de infraestructura en desarrollo de los contratos. Parágrafo. La regulación técnica para la implementación, estandarización, seguimiento, metodologías y protocolos de nuevas tecnologías para la intervención de la infraestructura de transporte, se definirá por el INVÍAS; expedida por el Congreso de Colombia.
- Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral; expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible; expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto 2157 de 2017, por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012; expedido por Departamento Administrativo de la Presidencia de la República.

- Resolución 263 de 2020, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS; expedida por el INVÍAS.
- NORMA ISO 22316: proporciona orientación para mejorar la capacidad de recuperación de una empresa, lo que hace que mediante principios genere atributos y actividades que contribuyen a las empresas más resistentes. Este estándar no puede ser utilizado para certificar una organización. Más bien sirve como un paraguas que cubre una amplia gama de disciplinas de gestión, todos deben ser los suficientemente maduros y capaces de interactuar entre sí de una forma sinérgica. Dentro de la gestión que propone incorporar esta norma ISO están: Gestión ambiental, Gestión de las instalaciones, Control financiero, Gestión de salud y seguridad, Gestión de la calidad, Gestión de riesgos; expedida por la ISO.
- DOCUMENTO PLAN VÍAS CC: VÍAS COMPATIBLES CON EL CLIMA: El Plan VÍAS-CC define la ruta crítica por medio de la cual el sector logrará implementar medidas de adaptación que le permitan hacer frente a las amenazas relacionadas con cambio climático. Se evaluará la vulnerabilidad y el riesgo asociado a la variabilidad y cambio climático de la Red Vial Primaria para identificar medidas de adaptación preventivas; expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Otra normatividad que modifique, sustituya o derogue a la normatividad anteriormente mencionada.

METAS O REQUISITOS

Identificar en fases tempranas las alternativas de materiales y/o tecnologías resilientes, para ser implementadas en las fases de construcción y operación/mantenimiento con el fin de aumentar la duración de la infraestructura de transporte.

1. Tiempo de duración infraestructura con materiales y/o tecnologías resilientes

$$TD = \left(\frac{\text{Aumento de duración de la infraestructura con materiales y/o tecnologías resilientes}}{\text{Tiempo de duración de la infraestructura con materiales convencionales}} \right) * 100$$

2. Identificación de alternativas de materiales y/o tecnologías resilientes

$$AMTR = \left(\frac{\text{Número de alternativas de materiales y/o tecnologías resilientes implementadas}}{\text{Número de alternativas de materiales y/o tecnologías resilientes proyectadas}} \right) * 100$$

VERIFICACIÓN

Los documentos que permiten dar cumplimiento al presente criterio son:

- Ficha técnica con las características del nuevo material y/o tecnología, en donde se referencien los ensayos bajo los cuales se mide cada una de las propiedades y parámetros de desempeño e Informe de resultados de laboratorio del desempeño del nuevo material.
- Documento que indique cuáles son los requerimientos ambientales que cumple el nuevo material y/o tecnología de acuerdo con lo establecido en la normatividad colombiana vigente, y ficha de seguridad con los riesgos de salud y descripción de impactos ambientales, efectos posibles y forma de mitigación, en el marco de la normatividad nacional e internacional vigente.
- Patente del nuevo material y/o tecnología si aplica y certificado o documento que habilite que participó en las Ruedas de Innovación y Sostenibilidad para la Infraestructura de Transporte del INVÍAS (si aplica).
- Documentos de planeación y diseño de la infraestructura, la incorporación de la sostenibilidad y resiliencia.
- Documento del cálculo de los indicadores respectivos del presente criterio.

Periodicidad. Realizar un monitoreo y seguimiento de los materiales y/o tecnologías resilientes implementadas en el ciclo de vida del proyecto durante su ejecución de manera trimestral y cuando finalice anualmente.

TE-11: ACCIONES PREVENTIVAS ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS Y RECUPERACIÓN DE TALUDES

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
BÁSICO	EXTENDIDO
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Emplazamiento	
Innovación	
Materiales	
Accesibilidad y conectividad	
Gestión del riesgo	
Energía	
Corredores verdes	
Vías verdes	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Da cumplimiento a lo estipulado en la normatividad vigente para estabilización de suelos y taludes, teniendo en cuenta el documento técnico de Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS. Artículo 234 – Conformación de taludes existentes.	Incorporar en el 33% de los sitios donde se requieran estabilización de taludes, buenas prácticas y/o tecnologías para la conservación del suelo; con el uso de materiales sostenibles garantizados con un nivel de sostenibilidad del porcentaje mencionado anteriormente.	Incorporar en el 66% de los sitios donde se requieran estabilización de taludes, buenas prácticas y/o tecnologías para la conservación del suelo; con el uso de materiales sostenibles garantizados con un nivel de sostenibilidad del porcentaje mencionado anteriormente.	Incorporar en el 100% de los sitios donde se requieran estabilización de taludes, buenas prácticas y/o tecnologías para la conservación del suelo; con el uso de materiales sostenibles garantizados con un nivel de sostenibilidad del porcentaje mencionado anteriormente.	El proyecto incorpora en los sitios donde se requieran estabilización de taludes buenas prácticas y/o tecnologías para la conservación del suelo el cual no genera afectación al medio natural, sin embargo, implementa buenas prácticas para la conservación del suelo en otros sitios de interés.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio tiene como objetivo identificar e incorporar en los procesos de construcción y operación de cada tipo de proyecto, buenas prácticas ambientales y técnicas que permitan la conservación del suelo y una mayor estabilización y recuperación de los taludes, para minimizar la amenaza ante la posible materialización de eventos de movimientos en masa dentro del desarrollo de la infraestructura de transporte. De tal forma, que la implementación de este criterio permitirá determinar el número de sitios que requieren de análisis para estabilización de taludes y, de esta manera, cuantificar las posibles afectaciones sobre la infraestructura e impactos generados por la posible ocurrencia del evento.

Las buenas prácticas para la conservación del suelo son aquellas que permiten la protección, mejoramiento y el uso de recursos naturales, acorde a principios que aseguran el más alto beneficio económico y social al hombre y al ambiente. Dentro de las buenas prácticas para la conservación del suelo encontramos:

- Uso de materiales sostenibles: son aquellos que tengan larga duración, puedan ajustarse a un determinado modelo, precio accesible y sean valorizables, que produzcan una contaminación mínima o cero, que consuman poca energía en su ciclo de vida, que tengan un valor cultural y que provengan de fuentes abundantes y renovables, que su composición tenga un porcentaje de material reciclado, además que no contengan algún material peligroso como el CFC, entre otras (Construmatica, s.f.). Tener en cuenta los criterios estipulados tales como 3.7 - uso de materiales de bajo impacto garantizando su efectividad.
- Uso de tecnologías y/o sistemas de contención de remoción en masa: son aquellas tecnologías y/o estructuras que permitan reducir la vulnerabilidad y el riesgo por fenómenos naturales (remoción en masa) (Resolución 263, 2020). Dentro de estas medidas encontramos las siguientes:
 - o Estructurales Construcción de Procesos de estabilización para reducir la vulnerabilidad física, como Rectificación geométrica, Elementos de drenaje, Elementos estructurales de refuerzo, Muros de contención, Protección superficial, etc. (Resolución 263, 2020).
 - o Instrumentales Instalación de equipos de instrumentación y monitoreo para establecer un Sistema de Alerta Temprana con la finalidad de reducir la vulnerabilidad física y funcional, como Piezómetros, Inclínómetros, Pluviómetros, Puntos de nivelación topográfica, Extensómetros, Sismógrafos, etc. (Resolución 263, 2020).

Debe tenerse en cuenta los elementos y lineamientos del criterio técnico 3.3. Generación e implementación de investigación, desarrollo e innovación y 3.13 Planificación y diseño de infraestructura vial resiliente.

- Diseños con infraestructura verde: esta alternativa busca incorporar elementos del medio natural. La infraestructura verde consiste en la utilización de vegetación, suelos y procesos naturales para funciones tales como la gestión del agua de lluvia y la creación de ambientes más saludables. Llega debido a necesidades cruciales de una comunidad, región o territorio (EEA, 2013). Además procura incluir aspectos y elementos de la Bioingeniería también conocida como ingeniería biológica, ingeniería de sistemas biológicos o ingeniería biotecnológica; la bioingeniería está centrada en el estudio de las problemáticas de los organismos con vida. Puede decirse que esta especialidad establece un puente entre la ingeniería (la ciencia cuyos conocimientos y técnicas permiten aprovechar los recursos de la naturaleza) y la biología (que se orienta a la composición, el funcionamiento, el desarrollo y los vínculos de los seres vivos) (Pérez Porto & Merino, 2018).

De acuerdo con la Resolución 263 de 2020 del INVÍAS, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS, y en el marco el Art. 173 de la Ley 1955 de 2019, las áreas de aplicación de las tecnologías que se pueden incorporar para el desarrollo de este criterio son:

- Geotecnia (G): técnicas, procedimientos de construcción y productos en general para construcción de estructuras de contención, túneles y estabilización de taludes. Se destaca la siguiente subclasificación:
 - o Estabilización de Suelos (E): corresponde a materiales, procedimientos y/o productos que mejoran el comportamiento de los suelos, a nivel de subrasante en capas granulares.
- Gestión de la Infraestructura (GI): se entiende como aplicaciones, softwares, instrumentación y monitoreo que permitan realizar un control de la ejecución y mantenimiento de proyectos de infraestructura.
- Materiales (M): son aquellos productos, agregados, tecnologías, aplicables de manera general a la infraestructura de transporte, que no tienen una relación directa con las áreas mencionadas anteriormente o que pueden utilizarse en más de una como impermeabilizantes, sistemas de cerramiento, materiales reciclables, entre otros.

El objetivo de este criterio es identificar e incorporar en los procesos de construcción y operación del proyecto buenas prácticas ambientales y técnicas que permitan la conservación del suelo y una mayor estabilización y recuperación de los taludes, para minimizar la amenaza de un fenómeno natural (remoción en masa) dentro del desarrollo de la infraestructura de transporte.

Bibliografía:

- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2018). Definición de bioingeniería. Obtenido de <https://definicion.de/bioingenieria/> INVÍAS. Resolución 263 de 2020, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1530 de 2012, la cual busca incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones; expedida por el Congreso de Colombia.
- Ley 1931 de 2018, por la cual se definen las directrices para la gestión del cambio climático de las personas públicas y privadas; expedida por el Congreso de la República.
- Ley 1955 de 2019, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”. Art 173: Innovación e implementación de nuevas tecnologías en proyectos de infraestructura de transporte. Para la promoción del emprendimiento, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías e innovación en la infraestructura de transporte, el INVÍAS podrá incentivar la promoción del uso de nuevas tecnologías, mediante la cofinanciación de ejecución de tramos de prueba, con cargo a los presupuestos de los respectivos proyectos de infraestructura en desarrollo de los respectivos contratos. Parágrafo. La regulación técnica para la implementación, estandarización, seguimiento, metodologías y protocolos de nuevas tecnologías para la intervención de la infraestructura de transporte, se definirá por el INVÍAS, expedida por el Congreso de Colombia.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible; expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto 2157 de 2017, por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012, expedido por Departamento Administrativo de la Presidencia de la República.
- Resolución 263 de 2020, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte del INVÍAS; expedida por el INVÍAS.
- Documento: Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS. Artículo 234 – Conformación de taludes existentes; elaborado por el INVÍAS.
- Política Para la Gestión Sostenible Del Suelo, realizada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; busca promover el manejo sostenible del suelo en Colombia, en un contexto en el que confluyan la conservación de la biodiversidad, el agua y el aire, el ordenamiento del territorio y la gestión de riesgo, contribuyendo al desarrollo sostenible y al bienestar de los colombianos.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

METAS O REQUISITOS

Incorporar en la totalidad de los sitios donde se requieran estabilización de taludes, buenas prácticas y/o tecnologías para la conservación del suelo, con la implementación de materiales sostenibles.

INDICADORES

1. Implementación de buenas prácticas y/o tecnologías en el proyecto

$$\left(\frac{\text{Número de sitios sobre la estabilización de taludes incorporan buenas para la conservación de suelos}}{\text{Cantidad total de sitios sobre la estabilización de taludes incorporan buenas para la conservación de suelos}} \right) * 100$$

2. Índice de sostenibilidad del material

El índice de sostenibilidad se calcula de acuerdo con los valores relativos de los subindicadores.

$$\overline{NSM} = \frac{\sum \left(\frac{\% \text{ Consumo de energía} + \% \text{ Consumo de recursos naturales} + \% \text{ Impacto sobre los ecosistemas} + \% \text{ Emisiones que generan} + \% \text{ Comportamiento como residuo}}{5} \right)}{5}$$

Para este indicador deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos o subindicadores:

3. Consumo de energía:

$$CE = \left(\frac{\text{Consumo de energía del material sostenible a lo largo de su ciclo de vida}}{\text{Consumo de energía del material convencional a lo largo de su ciclo de vida}} \right) * 100$$

4. Consumo de recursos naturales:

$$CRRNN = \left(\frac{\text{Consumo de recursos naturales del material sostenible a lo largo de su ciclo de vida}}{\text{Consumo de recursos naturales del material convencional a lo largo de su ciclo de vida}} \right) * 100$$

5. Impacto sobre los ecosistemas:

$$CIE = \left(\frac{\text{Cantidad de insumos provenientes de ecosistemas sensibles del material sostenible a lo largo de su ciclo de vida}}{\text{Cantidad de insumos provenientes de ecosistemas sensibles del material convencional a lo largo de su ciclo de vida}} \right) * 100$$

6. Emisiones que generan:

$$EM = \left(\frac{\text{Total de emisiones generadas por el material sostenible a lo largo de su ciclo de vida}}{\text{Total de emisiones generadas por el material convencional a lo largo de su ciclo de vida}} \right) * 100$$

7. Comportamiento como residuo:

$$CR = \left(\frac{\text{Nivel de descomposición del material sostenible a lo largo de su ciclo de vida}}{\text{Nivel de descomposición del material convencional a lo largo de su ciclo de vida}} \right) * 100$$

*Medido en tiempo de descomposición y efecto al medio natural

VERIFICACIÓN

Los documentos de validación del presente criterio que deben presentarse como mínimo son:

- Documentos técnicos en donde se realice la descripción de la nueva tecnología, condiciones de operación, uso y tipo de infraestructura de transporte sobre la cual puede aplicarse, beneficios de su implementación a nivel técnico, ambiental, social, económico y financiero.
- Ficha técnica con las características de la nueva tecnología, en donde se referencien los ensayos bajo los cuales se mide cada una de las propiedades y parámetros de desempeño (físico, mecánico, químico, biológico, energético, etc.) u otros que apliquen y consideren necesarios.
- Documento que indique cuáles son los requerimientos ambientales que cumple la nueva tecnología de acuerdo con lo establecido en la normatividad colombiana vigente.
- Ficha de seguridad con los riesgos de salud y descripción de impactos ambientales, efectos posibles y forma de mitigación, en el marco de la normatividad nacional e internacional vigente.
- Informe de resultados de laboratorio del desempeño de la nueva tecnología.
- Patente de la tecnología, si aplica.
- Mapa de zonificación de los sitios de interés para la estabilización de taludes con la implementación de buenas prácticas y/o tecnologías.

Periodicidad. Realizar un monitoreo y seguimiento de las buenas prácticas y/o tecnologías implementadas en los sitios de los taludes para la conservación del suelo de manera trimestral.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

TE-12: MITIGACIÓN DEL RUIDO EN CONSTRUCCIÓN

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE		
BÁSICO	EXTENDIDO	Emplazamiento		
X	X	Innovación		
		Materiales		
		Accesibilidad y conectividad		
		Gestión del riesgo		
		Energía		
		Corredores verdes		
		Vías verdes		
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO				
Urbana	X			
Rural	X			
Suburbana	X			

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto cumple con la normatividad vigente, específicamente con la Resolución 627 de 2006 "Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental." del Ministerio de Ambiente. Para vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales el valor máximo diurno es de 80 dB(A).	En la fase de diseño se proyecta la implementación de métodos constructivos alternativos que resulten más silenciosos que los métodos convencionales. En la fase de construcción se implementan barreras que absorben el ruido. Con estas medidas se contribuye a la reducción de los niveles de ruido en un 10%, llegando a valores máximos de 72 dB(A).	Adicional a los métodos constructivos alternativos, el 100% de los motores son eléctricos o utilizan sistemas de exhosto más eficientes que reducen los niveles de ruido, así como la utilización de montajes antivibración y el uso de materiales que absorben el ruido, con el objetivo de reducir los niveles de ruido en al menos 30%, llegando a valores máximos de 56 dB(A).	El proyecto cuenta con programas constructivos diseñados en minimizar la emisión de ruido, la maquinaria y equipo cuenta con sistemas antivibración y silenciadores que reducen la emisión de ruido y los sitios de trabajo cuentan con pantallas antiruido para encerrar el desarrollo de trabajos ruidosos logrando una reducción de más del 50 % de los niveles de ruido, y llegando a valores máximos de 40 dB (A).	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio evalúa el ruido como un subproducto de cualquier actividad industrializada, por lo cual cualquier iniciativa que reduzca los niveles de emisión o percepción en sus inmediaciones, mitiga el impacto negativo de este sobre el ambiente y las comunidades. La implementación de este criterio permite medir la eficiencia de las medidas usadas por el contratista durante la ejecución de las actividades constructivas de cada tipo de proyecto en la reducción de las emisiones de ruido.

En las obras, la mayoría de las fuentes de ruido son móviles y varía en función de la fase de construcción. Entre las principales fuentes generadoras de ruido se encuentran martillos rompedores, excavadoras, equipos para pilotaje, compresores, entre otros. Para disminuir las emisiones de ruido, se recomienda implementar:

- Equipos con menor generación de ruido
- Fuentes generadoras a la mayor distancia de los lugares sensibles al ruido
- Diseñar barreras acústicas y encierros para las fuentes de ruido, sean estacionarios y/o móviles
- Uso de materiales amortiguadores y reductores de ruido.
- Uso de barreras vivas (pantallas vegetales y/o cercas vivas) como reductores del nivel de ruido.

Bibliografía

- Normas Europeas. (2004). Guías para el Control de Ruido en Sitios de Construcción . Obtenido de <https://www.gov.je/SiteCollectionDocuments/Health%20and%20wellbeingID%20PH%20GuidelinesNoiseControlConstruction%2020170330%20MC.pdf>.
- Normas Europeas (2021) Regulaciones para el control del ruido en el trabajo. Obtenido de <https://www.hse.gov.uk/pubns/priced/l108.pdf>
- Norma NTC-ISO 1996-1:2019 Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Obtenido de <https://tienda.icontec.org/sectores/medio-ambiente-proteccion-de-la-salud-seguridad/proteccion-del-medio-ambiente/polucion-control-a-la-polucion-y-conservacion/gp-acustica-descripcion-medicion-y-evaluacion-del-ruido-ambiental-parte-1-cantidades-basicas-y-procedimientos-de-evaluacion>

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Resolución 8321 de 1983, por la cual se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el Bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos; del Ministerio de Salud.
- Decreto 948 de 1995, por el cual se reglamentan parcialmente en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ley 1801 de 2016, por la cual se expide el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana.
- Resolución 627 de 2006, por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental; del Ministerio de Ambiente.

METAS O REQUISITOS

En la fase de diseño, generar un plan de optimización del uso de maquinarias de forma tal que se plantea como objetivo la reducción del 50% del ruido generado.

En la fase de construcción, operación o mantenimiento, reducir en un 50% el ruido de construcción, por medio del uso de buenas prácticas ambientales que permitan la mitigación del ruido en los procesos constructivos, teniendo en cuenta la maquinaria, equipos y otros aspectos que contribuyan al objeto del criterio.

$$I_1 (\text{implementacion}) = \frac{\text{Número de equipos con medidas de aislamiento implementado}}{\text{Número total de equipos que generen ruido}} * 100$$

$$I_2 (\text{reduccion de Ruido}) = 100 - \frac{\text{Decibeles generados por equipos con medidas de aislamiento implementado}}{\text{Decibeles generado por equipos convencionalmente}} * 100$$

VERIFICACIÓN

Tipo. Presentar la documentación donde se evidencia que el proyecto incorpora medidas de aislamiento de ruido para la maquinaria y los frentes de obra. Adicionalmente, el documento incluye especificaciones sobre la ubicación y el tipo de medida de aislamiento a implementar, y se describa la efectividad de la disminución del ruido con las medidas de aislamiento implementadas.

Periodicidad. En la etapa de planeación se presenta la documentación solicitada en el apartado anterior. Durante el proyecto se monitorea mensualmente la implementación de las medidas propuestas y la reducción del ruido obtenido relacionado con el uso de la maquinaria y equipo en el proyecto, horarios de trabajo y medidas de mitigación implementadas.

TE-13: DISEÑA ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES QUE REDUZCAN LA ENERGÍA NETA INCORPORADA EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
BÁSICO	EXTENDIDO
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Emplazamiento	
Innovación	
Materiales	
Accesibilidad y conectividad	
Gestión del riesgo	
Energía	
Corredores verdes	
Vías verdes	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
En la fase de diseño el proyecto implementa Plan de reducción del consumo de energía en los procesos de construcción y operación de los proyectos de la infraestructura de transporte, con el objetivo de reducir en un 5,5% el consumo de energía estimado, meta establecida en el Plan de Acción Indicativo, PAI 2017 - 2022, para desarrollar el PROURE. En las fases de construcción, operación o mantenimiento el proyecto reduce el consumo en un valor mayor o igual al 5,5%.	En la fase de diseño el proyecto implementa Plan de reducción del consumo de energía en los procesos de construcción y operación de los proyectos de la infraestructura de transporte, con el objetivo de reducir el consumo de energía estimado en un porcentaje de al menos 27%. En las fases de construcción, operación o mantenimiento el proyecto reduce el consumo en un valor mayor o igual al 27%.	En la fase de diseño el proyecto implementa Plan de reducción del consumo de energía en los procesos de construcción y operación de los proyectos de la infraestructura de transporte, con el objetivo de reducir en un 50% el consumo de energía estimado. En las fases de construcción, operación o mantenimiento el proyecto reduce el consumo en un valor mayor o igual al 50%.	En la fase de diseño el proyecto implementa Plan de reducción del consumo de energía en los procesos de construcción y operación de los proyectos de la infraestructura de transporte, con el objetivo de reducir en un 70% el consumo de energía estimado. En las fases de construcción, operación o mantenimiento el proyecto reduce el consumo en un valor mayor o igual al 70%.	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio hace referencia al uso de tecnologías relacionadas con la implementación de equipos que, durante la etapa constructiva de cada tipo de proyecto, se incremente la eficiencia y disminuyan los impactos ambientales, mediante la reducción del consumo de energía eléctrica. Ante esto, la incorporación de este criterio permite medir la eficiencia del proyecto y la reducción de impactos ambientales mediante indicadores comparativos (uso de equipos convencionales vs. uso de tecnologías).

A lo largo del tiempo se ha podido constatar que el desarrollo poblacional y económico es función de la energía consumida y demandada, por lo que es fundamental dentro de todos los sectores productivos, el desarrollo de proyectos de la infraestructura de transporte no es la excepción, ya que en Colombia tiene una participación del 43% en el consumo final de energía, siendo la mezclas de gasolinas y Diesel las principales fuentes de consumo con una representación del 85,54%, según el Plan Energético Nacional 2020-2050 del UPME. Sin embargo, dicho consumo debe tender a realizarse con bajo impacto ambiental y social, ya que el sector transporte cuenta con una participación del 38,3% de emisión de gases de efecto invernadero y muchos otros contaminantes nocivos para el medio ambiente y la salud humana, que contribuye fuertemente al cambio climático.

A pesar que las energías no convencionales reducen los impactos ambientales, los proyectos deben tender a generar estrategias y actividades que puedan reducir el consumo de la energía que permita un ahorro de costos y mitigación de impactos ambientales y sociales significativos. Dicha reducción del uso de energía debe ser considerado desde la fase de planeación, teniendo en cuenta alternativas de proyectos y diseño de los principales sistemas de consumo de energía. El proceso de reducción del consumo de energía, se manifiesta en la necesidad de reducir costos económicos y ambientales, mencionados anteriormente. Se pueden integrar estrategias de consumo consiente, que consiste en revisar y consultar los consumos de energía del proyecto, conociendo los impactos energéticos y ambientales y reconociendo el potencial de ahorro de energía eléctrica en el proyecto; y de consumo eficiente, que consiste en adoptar buenas prácticas asociadas al uso de la energía eléctrica, tales como implementación de tecnologías con menores tasas de uso de energía, sistemas de ahorro de energía, entre otros

Bibliografía:

UPME. (2019). Plan Energético Nacional 2020-2050. Bogotá.

MME, UPME (2017) Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017-2022

MME (2017) Plan Integral de Gestión del Cambio Climático

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 697 de 2001, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 3683 de 2003 en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las establecidas en el artículo 189, numeral 11 de la Constitución Política y en el artículo 45 de la Ley 489 de 1998 y, en desarrollo de la Ley 697 de 2001.
- Decreto 1073 de 2015 "Por la cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía"
- DECRETO 1076 DE 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Ambiental"

METAS O REQUISITOS

Diseñar e implementar estrategias y actividades con el fin de reducir el consumo total de energía operativa durante el ciclo de vida del proyecto, reduciendo el 70% del consumo de energía.

INDICADORES

$$I_1 = \frac{\text{Documentos generados para la reducción del consumo de energía}}{\text{Documentos proyectados para la reducción del consumo de energía}}$$

$$I_2(\text{Reducción de consumo proyectada}) = \frac{\text{Energía neta prevista en los procesos de construcción y operación}_{\text{reducida}}}{\text{Energía neta prevista en los procesos de construcción y operación}_{\text{proyecto convencional}}} * 100$$

$$I_3(\text{Reducción consumo}) = \frac{\text{Energía neta incorporada en los procesos de construcción y operación}_{\text{reducida}}}{\text{Energía neta incorporada en los procesos de construcción y operación}_{\text{proyecto convencional}}} * 100$$

$$I_4(\text{Evaluación de la meta}) = 1 - \frac{\text{Energía neta prevista en los procesos de construcción y operación}_{\text{reducida}}}{\text{Energía neta incorporada en los procesos de construcción y operación}_{\text{reducida}}} * 100$$

INDICADORES

Se presenta el Plan de reducción del consumo de energía en los procesos de construcción y operación de los proyectos de la infraestructura de transporte, donde se incluyen las fuentes principales de consumo de energía relacionado con las fases de construcción y operación del proyecto, incluyendo energía comprada a la red, energía generada en el sitio y combustibles utilizados en el sitio por el proyecto, junto con las principales fuentes de generación de energía y los impactos generados como consecuencia del consumo de energía. Adicionalmente, se documentan las estrategias que se utilizarán para reducir el consumo de energía, tales como aprovechar al máximo la luz natural y evitar la iluminación artificial innecesaria apagando los equipos y luces incandescentes que no se estén utilizando; emplear lámparas de bajo consumo o fluorescentes leds, etc. Se presentan los cálculos del consumo energético anual estimado del proyecto durante la vida del proyecto. Documente la reducción porcentual sobre la línea de base. Todas las fuentes de energía deben convertirse en unidades estándar. Finalmente, se presenta un reporte con el monitoreo de implementación del Plan de estrategias para reducción del consumo de energía en los procesos de construcción y operación de los proyectos de la infraestructura de transporte, con el fin de documentar la eficiencia de las medidas propuestas en el Plan. El consumo energético del proyecto incluye: Energía comprada a la red, energía generada en el sitio y combustibles utilizados en el sitio por el proyecto.

Periodicidad. En la etapa de planeación se presenta el Plan de reducción del consumo de energía en los procesos de construcción y operación de los proyectos de la infraestructura de transporte antes de la implementación del proyecto. Adicionalmente, durante el proyecto se monitorea mensualmente la implementación del Plan propuesto y la cantidad de energía consumida relacionado a los procesos de construcción, operación o mantenimiento de la vía.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

TE-14: REDUCE LOS REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE		
BÁSICO	EXTENDIDO			
X	X	Emplazamiento		
		Innovación		
		Materiales		
		Accesibilidad y conectividad		
		Gestión del riesgo		
		Energía		
		Corredores verdes		
		Vías verdes		

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
En la fase de diseño, el proyecto genera un plan de optimización del uso de maquinarias, que cuente con las especificaciones técnicas necesarias de forma tal que se plantea como objetivo la reducción del 10% del consumo de energía. En la fase de construcción, operación o mantenimiento, el proyecto logra reducir en un 10% el consumo de energía, relacionado con el uso de maquinarias y equipos dentro del proyecto.	En la fase de diseño, el proyecto genera un plan de optimización del uso de maquinarias de forma tal que se plantea como objetivo la reducción del 25% del consumo de energía. En la fase de construcción, operación o mantenimiento, el proyecto logra reducir en un 25% el consumo de energía, relacionado con el uso de maquinarias y equipos dentro del proyecto.	En la fase de diseño, el proyecto genera un plan de optimización del uso de maquinarias de forma tal que se plantea como objetivo la reducción del 45% del consumo de energía. En la fase de construcción, operación o mantenimiento, el proyecto logra reducir en un 45% el consumo de energía, relacionado con el uso de maquinarias y equipos dentro del proyecto.	En la fase de diseño el proyecto implementa Plan de reducción del consumo de energía en los procesos de construcción y operación de los proyectos de la infraestructura de transporte, con el objetivo de reducir en un 70% el consumo de energía estimado. En las fases de construcción, operación o mantenimiento el proyecto reduce el consumo en un valor mayor o igual al 70%.	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio hace referencia al uso de tecnologías relacionadas con la implementación de maquinaria y equipos que, durante la etapa constructiva de cada tipo de proyecto, se incrementen la eficiencia y disminuyan los impactos ambientales, mediante la reducción del consumo de energía (combustibles). Así que, la incorporación de este criterio, permite medir la eficiencia del proyecto y la reducción de impactos ambientales mediante indicadores comparativos (uso de maquinaria y equipos convencionales vs. uso de tecnologías). Enfocado en la eficiencia de uso de maquinaria o equipos donde se destacan temas de inactividad y planificación de la logística.

Según la EEAA, las maquinarias son clasificadas de acuerdo con el tipo de actividad económica donde se encuentran, como combustión móvil en industrias manufactureras y construcción, comercial, residencial, agricultura y otros. Teniendo en cuenta la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) para Colombia adoptada en el 2012 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia, DANE. En este caso, las maquinarias se encuentran dentro de la categoría Combustión móvil en industrias manufactureras y construcción, que cuentan con una gran liberación de gases de efecto invernadero asociados a la operación de maquinarias y equipos, tales como las emisiones de escape de CO, NOx, COVNM, CO₂, PM de escape, que aumentan la temperatura media de la tierra, provocando una gran cantidad de efectos en cascada como cambios en los patrones de precipitación, aumento de las inundaciones, aumento de la intensidad de las tormentas y aumento de la frecuencia de las tormentas, que a su vez pueden repercutir en la infraestructura de transporte, provocando elevadas pérdidas en las carreteras de algunos países, debido a la reducción de la vida útil de las obras. El presente criterio busca reducir el aporte del sector transporte a las emisiones de gases de efecto invernadero por medio de la planificación de los horarios de las maquinarias y equipos utilizados durante las etapas de construcción y operación de los proyectos.

Para lo cual, es muy importante tener en cuenta que el consumo de energía de maquinarias y equipos de construcción se da por consumo de combustible en los motores tales como Diésel, gasolina, GLP de cuatro y dos tiempos.

Donde los motores Diésel van desde grandes motores mayores a 200 KW en grúas, niveladoras, topadoras, etc. a pequeños motores de 5 KW; los motores de gasolina, por otro lado son de menor potencia, por lo general, menores a 10KW y son utilizados en equipos como carretillas elevadoras, por ejemplo; y finalmente, los motores de GLP son usados como alternativa de los motores de gasolina, por lo que no hay una diferencia significativa entre estos, sin embargo, es importante considerar el aspecto económico y los impactos ambientales.

A continuación, se describen los tipos de maquinaria y equipos utilizados dentro del sector industrial manufacturero y de construcción:

- Apiladores (SNAP 080700) incluidas originalmente solo en el sector agrícola, las unidades de apiladoras móviles ahora se utilizan en muchos sitios de construcción. Tienen motor *Diésel* y pueden ser de velocidad variable o constante, con una potencia nominal superior a 56kW.
- Extendedoras de asfalto / adoquines de hormigón (SNAP 080801) Estas máquinas de ruedas tipo oruga (extendedoras de carreteras, extendedoras de lodos, esparcidoras de virutas, perfiladores de pavimento y recicladores de pavimento) son acabados de calles que utilizan asfalto u hormigón como material de pavimentación. Están equipados con motores Diésel de tres a seis cilindros con una potencia entre 15 y 160 kW. Los motores más grandes están turboalimentados.
- Compactador de placa / apisonadores / apisonadores (SNAP 080802) Los pequeños equipos de compactación funcionan con motores de gasolina de dos tiempos que tienen entre 1 y 3 kW producción. El equipo de compactación de tamaño mediano y grande está equipado con cuatro tiempos motores de gasolina o con motores Diésel de 2 a 21 kW. Los pisonos y apisonadores son herramientas para tratamiento superficial accionado por motores de gasolina de dos tiempos de aproximadamente 1–3 kW de potencia de salida. Grande los apisonadores se incluyen en "Otros equipos de construcción".
- Rodillos (SNAP 080803): estas máquinas (por ejemplo, rodillos de tambor liso, rodillos de un solo tambor, rodillos en tándem, rodillos de pisón), utilizados para la compactación de tierra, están todos equipados con motor Diésel con una potencia de salida en el rango de 2 a 390 kW. Los rodillos modernos suelen vibrar y, por lo tanto, pueden ser más ligeros y equipados con motores de menor potencia nominal. Los modelos nuevos suelen tener una potencia nominal de hasta 55 kW.
- Zanjadoras / miniexcavadoras (SNAP 080804): estas máquinas de orugas o de ruedas se pueden considerar como un tipo especial de miniexcavadora, utilizada para cavar zanjas. Algunos están equipados con herramientas especiales, por ejemplo, arados para cables. Son Diésel motores equipados con una potencia de salida de 10 a 40 kW.
- Excavadoras (tipo rueda / oruga) (SNAP 080805) Las excavadoras se utilizan principalmente para trabajos de movimiento de tierras y carga. Modelos hidráulicos y de cable están cubiertos por esta categoría. Algunos tienen herramientas especiales como brazos de horquilla, plumas telescópicas, apisonadores, etc. Las excavadoras pueden dividirse en tres clases. Los pequeños utilizados para trabajos de excavación para poner tuberías. O los cables a tierra tienen una potencia de salida de aproximadamente 10 a 40 kW. Están equipados con dos a los motores *Diésel*

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

de cuatro cilindros y se incluyen en la subcategoría "Zanjadoras". Talla mediana las excavadoras hidráulicas y de dragaminas utilizadas para trabajos generales de movimiento de tierras, tienen una potencia de salida de alrededor de 50 a 500 kW. Los motores tienen de 4 a 12 cilindros. Muchos de los motores tienen turbocompresor. Grandes excavadoras y tractores de orugas utilizados para movimientos de tierra pesados y extracción de materias primas comience por encima de 500 kW. La potencia de salida puede llegar a varios miles de kW, con 8 a 16 cilindros. Todos los motores tienen turbocompresor.

- Mezcladoras de cemento y mortero (SNAP 080806): las hormigoneras pequeñas funcionan con energía eléctrica o con motores de gasolina de cuatro tiempos de aproximadamente 1 a 7,5 kW. Salida de potencia. Los mezcladores más grandes funcionan con motores Diésel con una potencia de salida de 5 a 40 kW.
- Grúas (SNAP 080807): las grúas (por ejemplo, grúas móviles sobre orugas, grúas portadoras, grúas torre) tienen una producción aproximadamente 100 a 250 kW. Los modelos con un diseño especial pueden tener una potencia de salida significativamente mayor. Vasto la mayoría de las grúas torre ahora funcionan con unidades generadoras dedicadas (ver más abajo). Los generadores son motores de velocidad constante, en lugar de un motor de velocidad variable integrado en la grúa.
- Motoniveladoras / raspadores (SNAP 080808): para nivelar las superficies se utilizan niveladoras (por ejemplo, con dirección articulada o con ruedas). Ellos tienen un poder potencia de unos 50 a 190 kW. Raspadores (p. Ej., Raspadores de tractor con dirección sobre ruedas, tractor raspadores) se utilizan para movimiento de tierras. Tienen una potencia de salida de unos 130 a 700 kW y son todos propulsados por motor diésel.
- Camiones todoterreno (SNAP 080809): se trata de camiones grandes (p. Ej., Volquetes de bastidor rígido, volquetes para minas con dirección de ruedas, volquetes dirigidos para minas, etc.) utilizados para el transporte de mercancías pesadas en obras de construcción y canteras (pero no en la vía pública), por ejemplo, para transportar arena, rocas, etc. Funcionan con motores diésel de 300 a Potencia de salida de 500 kW, casi todos turboalimentados.
- Topadoras (SNAP 080810): esta categoría incluye topadoras de ruedas, topadoras con dirección articulada, topadoras sobre orugas, cargadoras sobre orugas, etc. Se utilizan principalmente para trabajos de demolición y movimiento de tierras y son todos motores Diésel equipados con una potencia de salida de aproximadamente 30 a 250 kW. Los motores grandes tienen turbocompresor (algunos podrían tener una potencia de salida significativamente mayor).

Tractores / cargadoras / retroexcavadoras (SNAP 080811) Los tractores se utilizan para trabajos de transporte en general. Todos son motor diésel equipados con una potencia de 25 a 150 kW. Cargadores (por ejemplo, cargadoras de ruedas, cargadoras de ruedas articuladas con dirección, vertederos compactadores) se utilizan para trabajos de tierra o se pueden equipar con herramientas especiales (por ejemplo, con cepillo cortadores, antebrazos, dispositivos de operación de manipulación, descongeladores de nieve, etc.). Los cargadores de orugas deben ser tratados bajo 'Bulldozers'. Todos están equipados con motor diésel. Como es el caso de las excavadoras, los cargadores se dividen en tres clases:

- Los 'Minis' tienen entre 15 y 40 kW y están equipados con diésel de tres o cuatro cilindros motores, con aspiración normal.
- Los cargadores de tamaño medio tienen una potencia de entre 40 y 120 kW. Estos son típicamente turboalimentados.
- Los cargadores grandes alcanzan unos 250 kW. Estos suelen estar turboalimentados. Las retroexcavadoras son combinaciones de una cargadora de ruedas y una excavadora hidráulica. Corren con diésel motores con una potencia de salida de aproximadamente 10 a 130 kW. Cargadores de dirección deslizante (SNAP 080812): se trata de cargadoras de ruedas pequeñas, algunas con dirección independiente. Funcionan con motores diésel con una potencia de salida entre 15 y 60 kW.

Dumpers (SNAP 080813) Pequeños Dumpers y ténder (por ejemplo, Dumpers de obra con dirección sobre ruedas, Dumpers de obra con dirección articulada, volquetes sobre orugas, etc.) se utilizan para el transporte de mercancías en las obras. La mayoría de ellos corren con motores diésel con una potencia de salida de aproximadamente 5 a 50 kW, algunas unidades más pequeñas tienen cuatro motores de gasolina de carrera con una potencia de salida entre 5 y 10 kW.

Plataformas aéreas (SNAP 080814) Los elevadores aéreos pequeños (<2 kW) funcionan principalmente con motores eléctricos, mientras que solo algunos con pequeños (principalmente de dos carreras) motores de gasolina con una potencia de salida de 3 a 10 kW. Grandes elevadores aéreos y plataformas de trabajo están montados en un chasis de camión y son operados por motores separados con una potencia de salida de 5 a 25 kW o por un motor de vehículo que utilice un sistema neumático. Como estas unidades a menudo se montan en un vehículo de carretera especializado, debe prestarse atención para evitar la doble contabilización con la categoría Transporte por carretera.

Carretillas elevadoras (SNAP 080815) Carretillas elevadoras, desde pequeñas (p. Ej., Transpaletas) hasta grandes (p. Ej., Apiladoras transportadores), están equipados con motores eléctricos o de combustión interna. Los motores eléctricos son principalmente para la manipulación de materiales en interiores. Los motores de combustión interna funcionan con gasolina o GLP y / o gasoil. En general, tienen una potencia de salida entre 20 y 100 kW. La capacidad de el motor es de 1,5 a 4 litros para motores de gasolina / GLP de cuatro tiempos y de 2,5 a 6 litros para diésel.

Grupos electrógenos (SNAP 080816): se utilizan tres grupos principales de grupos electrógenos:

- Unidades pequeñas que pueden ser transportadas por una o dos personas. Tienen una salida de 0,5 a 5 kW y están propulsados por motores de cuatro tiempos. Algunos de los conjuntos muy pequeños todavía funcionan con motores de dos tiempos.

- Unidades de tamaño medio que pueden montarse en pequeños remolques de un eje / dos o cuatro ruedas. Son propulsados por un motor diésel de tres o cuatro cilindros y tienen una potencia de aproximadamente 5 hasta 100 kW. Los motores más grandes están turboalimentados.
- Los grupos electrógenos más grandes son en realidad pequeñas plantas de energía móviles, colocadas en un contenedor y que tiene una potencia de salida de 100 a aproximadamente 1000 kW. Casi todos los motores tienen turbocompresor. Los grupos electrógenos superiores a 1000 kW no se clasifican como maquinaria móvil.

Bombas (SNAP 080817) Las bombas móviles suelen tener un rango de potencia entre 0,5 y 70 kW. Muchas de las bombas en uso funcionan con motores eléctricos, pero los que utilizan motores de combustión interna usan todo tipo de combustibles excepto GLP. Sin embargo, por encima de aproximadamente 10 kW y 20 kW de potencia de salida para dos y cuatro tiempos respectivamente, predominan los motores diésel.

Compresores de aire / gas (SNAP 080818) Casi todos los pequeños compresores que se utilizan con fines artesanales funcionan con motores eléctricos. Grande Los compresores utilizados para las obras de construcción están equipados con motores diésel con una potencia de salida entre 10 y 120 kW.

Soldadores (SNAP 080191) Los soldadores móviles pequeños (<10 kW) suelen estar equipados con motores de gasolina de cuatro tiempos y más, las unidades tienen motor diésel y alcanzan unos 40 kW.

Unidades frigoríficas (SNAP 080820) Los motores diésel se utilizan para operar refrigeradores que están montados en camiones y vagones de tren para propósitos de enfriamiento. La potencia de salida de tales unidades está en el rango de 10 a 20 kW.

Otro equipo industrial en general (SNAP 080821) Se trata de barredoras, fregadoras, barredoras, lavadoras a presión, desbrozadoras y desbrozadoras, intercambiadores, máquinas de pista, máquinas de pista de hielo, sopladores, aspiradoras, etc. que no pertenecen a vehículos. Se utilizan motores de gasolina y diésel y los tamaños de los motores varían considerablemente.

Otro equipo de manipulación de materiales (SNAP 080822) Estos son, por ejemplo, transportadores, locomotoras de túnel, máquinas quitanieves, tractores, tractores de empuje, etc. Se utilizan principalmente motores diésel.

Otro equipo de construcción (SNAP 080823): Ejemplos de maquinaria móvil en esta categoría incluyen equipos de pavimentación, equipos de perforación, equipos de trituración, máquinas de corte y procesamiento de turba, hormigón, etc. martillos / sierras, tendedoras de tubos, etc. Se utilizan principalmente motores diésel y de gasolina de dos tiempos.

Bibliografía:

- UPME. (2019). Plan Energético Nacional 2020-2050. Bogotá
- The Harvard University Graduate School of Design; the Institute for Sustainable Infrastructure. (2018). ENVISION. Obtenido de ENVISION: <https://sustainableinfrastructure.org/>

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 697 de 2001 "Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones."
- Decreto 3683 de 2003 "En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las establecidas en el artículo 189, numeral 11 de la Constitución Política y en el artículo 45 de la Ley 489 de 1998 y, en desarrollo de la Ley 697 de 2001"
- Decreto 1073 de 2015 "Por la cual medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía"

METAS O REQUISITOS

En la fase de diseño el proyecto genera un plan de optimización del uso de maquinarias de forma tal que se plantea como objetivo la reducción del 70% del consumo de energía.

En la fase de construcción, operación o mantenimiento, el proyecto logra reducir en un 70% el consumo de energía, relacionado con el uso de maquinarias y equipos dentro del proyecto.

INDICADORES

$$I_1 = \frac{\text{Documentos generados para la reducción del consumo de energía}}{\text{Documentos proyectados para la reducción del consumo de energía}}$$

$$I_1(\% \text{ de reducción de consumo prevista}) = \frac{\text{Uso de energía prevista a ser reducida}}{\text{Uso de energía usada convencionalmente}} * 100$$

$$I_1(\% \text{ de reducción de consumo}) = \frac{\text{Uso de energía}_{\text{reducida}}}{\text{Uso de energía usada convencionalmente}} * 100$$

$$I_2(\% \text{ de cumplimiento meta}) = 1 - \frac{\text{Uso de energía}_{\text{reducida}}}{\text{Uso de energía prevista a ser reducida}} * 100$$

VERIFICACIÓN

Se presenta una documentación donde se determina el consumo energético estimado del proyecto durante su ciclo de vida enfocado en la eficiencia de trabajo de la maquinaria y equipos utilizados en la construcción y operación. Se presentan los cálculos del consumo energético anual estimado del proyecto durante la vida del proyecto. Documente la reducción porcentual sobre la línea de base. Se presenta un programa donde se desarrolla la planificación enfocada en la eficiencia de uso de maquinaria y equipos donde se destacan temas como el tiempo de inactividad, planificación de la logística, transporte de materiales, etc. Finalmente, se presenta un estudio de optimización de las rutas y tiempo de uso de los equipos y maquinarias.

Periodicidad: En la etapa de planeación se presenta la documentación solicitada en el apartado anterior, antes de la implementación del proyecto. Adicionalmente, durante el proyecto se monitorea mensualmente la implementación del Plan propuesto y la cantidad de energía consumida relacionado al uso de maquinarias y equipos en el proyecto.

TE-15: DISEÑA E IMPLEMENTA UN SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y GESTIÓN PARA REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE	
BÁSICO	EXTENDIDO		
X	X	Emplazamiento	
		Innovación	
		Materiales	
		Accesibilidad y conectividad	
		Gestión del riesgo	
		Energía	
		Corredores verdes	
		Vías verdes	

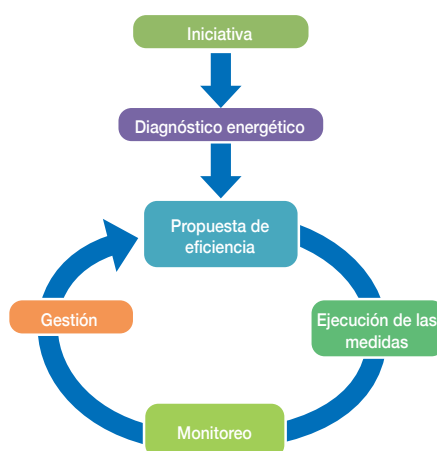
METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto implementa el sistema de gestión y supervisión para la reducción del consumo energético, monitoreando conjuntamente todas las actividades que consumen energía. Además, es capaz de reducir en un 5,5% el consumo de energía a partir de las estrategias de gestión implementadas, meta de reducción establecida en el PLAN DE ACCIÓN INDICATIVO, PAI 2017 - 2022, para desarrollar el PROURE.	El proyecto implementa el sistema de gestión y supervisión para la reducción del consumo energético, siendo capaz de monitorear independientemente el 30% de las actividades que consumen energía. Además, es capaz de reducir en un 20% el consumo de energía a partir de las estrategias de gestión implementadas.	El proyecto implementa el sistema de gestión y supervisión para la reducción del consumo energético, siendo capaz de monitorear independientemente el 70% de las actividades que consumen energía. Además, es capaz de reducir en un 40% el consumo de energía a partir de las estrategias de gestión implementadas.	El proyecto implementa el sistema de gestión y supervisión para la reducción del consumo energético, siendo capaz de monitorear independientemente todas las actividades que consumen energía. Además, es capaz de reducir en un 70% el consumo de energía a partir de las estrategias de gestión implementadas.	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio contempla la implementación de un sistema de gestión para realizar seguimientos y control a los procesos relacionados con el uso de tecnologías e implementación de los procedimientos que tienen como objetivo la reducción en el consumo energético durante la etapa de construcción para cada uno de los proyectos. Por ello, la incorporación de este criterio permite evaluar las medidas de monitoreo implementadas sobre cada proceso y medir la eficiencia en el uso de las mismas.

Teniendo en cuenta que en el desarrollo de los proyectos de infraestructura vial generan impactos ambientales que deben ser prevenidos, mitigados, corregidos o compensados mediante medidas de manejo implementadas en las fases de planificación y diseño, con el fin de asegurar el uso eficiente de la energía en el ciclo de vida de los proyectos. Que a su vez, deben ser monitoreados por medio de un proceso de gestión y supervisión para garantizar el funcionamiento adecuado del sistema de energía según las metas establecidas en las fases de planificación del proyecto. Adicionalmente, el proceso de gestión y supervisión permite monitorear los equipos y mecanismos que puedan presentar fallas, disminuyendo la eficiencia energética estimada en principio. Finalmente, dicho proceso ayuda a los operadores a identificar procesos de alta energía y enfocarlos en sus propios esfuerzos de sustentabilidad. Dicho sistema de gestión y supervisión para la reducción del consumo de energía debe estar compuesto por un conjunto de actividades que sigan cuatro pasos: Planeación, acción, verificación y corrección, con el fin de poder mantener en el proyecto de forma continua la optimización del consumo energético y un mayor nivel de sostenibilidad en el proyecto. A continuación se presenta un diagrama con los pasos del sistema de gestión y monitoreo:



Iniciativa: consiste en contar con la intención de generar un ahorro energético, usualmente dicha idea surge de la necesidad de reducir gastos económicos o como es este caso de reducir los impactos ambientales generados por el consumo, tales como las emisiones de gases de efecto invernadero.

Diagnóstico energético: consta de una serie de mediciones de todas las utilidades con el fin de determinar dónde y cómo se está consumiendo la energía y las posibilidades de reducción del consumo energético. En este diagnóstico, es muy importante realizar los levantamientos electromecánicos de equipos y fuentes de consumo de energía, hacer un censo de las fuentes, clasificándolas por tipo de uso; y realizar mediciones energéticas, con el fin de determinar la potencia que consume cada fuente.

Propuesta de eficiencia: con el diagnóstico energético a la mano, se deben realizar como mínimo dos propuestas, teniendo en cuenta que una propuesta puede ser el *statu quo* del ahorro y uso eficiente de la energía, tendiente a pagar menos por la energía, invertir en tecnologías más eficientes, hacer buen uso de la energía y maximizar la eficiencia desde el diseño. La elección de la propuesta indicada, se realiza por medio del retorno de la inversión, basado en el ahorro mensual de energía consumida.

Ejecución de las medidas: consiste en implementar en la práctica las actividades propuestas, con el fin de reducir el consumo de energía en el proyecto.

Monitoreo: teniendo en cuenta que el sistema de gestión consiste en la mejora continua del sistema con el objetivo de optimizar el consumo de energía, es indispensable realizar un monitoreo periódico de las estrategias implementadas y determinar si las actividades propuestas fueron las adecuadas o si se deben someter a correcciones. Dicho monitoreo puede ser realizado por medio de las facturas o por medio de sistemas de medición continuo que midan en tiempo real y almacenen los datos de consumo energético para un análisis posterior. De igual forma, pueden implementarse sistemas de monitoreo menos automatizados, esto dependerá del tamaño del proyecto y recursos con los que se cuente.

Gestión: consiste en que el equipo administrador energético se comporte como un auditor externo de la organización, que recaba la información que necesita, la analiza y la presenta constantemente a los administradores junto con sus propuestas para que sea este quien haga la última decisión y las ejecute.

Bibliografía:

- Departamento Nacional de Planeación (febrero de 2018), Guía para la aplicación de los lineamientos de medición de los niveles de servicio, estándares de calidad y criterios ambientales para los proyectos de infraestructura vial que se desarrollen bajo el esquema de asociación público privada 2018, Bogotá Colombia Ruiz Anel, Hall Mitre Edilberto (2017), Desarrollo de un sistema de gestión de eficiencia y ahorro energético para instituciones del sector público.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 697 de 2001 “Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.”
- Decreto 3683 de 2003 “en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las establecidas en el artículo 189, numeral 11 de la Constitución Política y en el artículo 45 de la Ley 489 de 1998 y, en desarrollo de la Ley 697 de 2001”.
- Decreto 1073 de 2015 “Por la cual medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía”.
- Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017 - 2022.
- Guía para la aplicación de los lineamientos de medición de los niveles de servicio, estándares de calidad y criterios ambientales para los proyectos de infraestructura vial que se desarrollen bajo el esquema de asociación público privada 2018.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

METAS O REQUISITOS

El proyecto Implementa el sistema de gestión y supervisión para la reducción del consumo energético, siendo capaz de monitorear independientemente todas las actividades que consumen energía en el proyecto. Además, es capaz de reducir en un 70% el consumo de energía partir de las estrategias de gestión implementadas.

INDICADORES

$$I_1 = \frac{\text{Documentos generados con el sistema de gestión y supervisión para reducción del consumo energético}}{\text{Documentos proyectados con el sistema de gestión y supervisión para reducción del consumo energético}} * 100$$

$$I_2(\text{monitoreo de actividades}) = \frac{\# \text{ de actividades monitoreadas independientemente}}{\# \text{ de actividades con requerimientos energéticos}} * 100$$

$$I_3(\text{reducción consumo previsto}) = \frac{\text{Uso de energía prevista a ser reducida}}{\text{Uso de energía usada convencionalmente}} * 100$$

$$I_4(\text{reducción de consumo}) = \frac{\text{Uso de energía}_{\text{reducida}}}{\text{Uso de energía usada convencionalmente}} * 100$$

$$I_5(\% \text{ de cumplimiento meta}) = 1 - \frac{\text{Uso de energía}_{\text{reducida}}}{\text{Uso de energía prevista a ser reducida}} * 100$$

VERIFICACIÓN

Presentar la documentación donde se evidencia que el proyecto incorpora en el diseño el Plan de gestión y supervisión para el monitoreo detallado del desempeño. Adicionalmente, el documento incluye especificaciones sobre la ubicación, el propósito y el tipo de equipo de monitoreo instalado. Por otro lado, se evidencia que el equipo instalado es capaz de monitorear todas las funciones primarias del proyecto, teniendo en cuenta el porcentaje requerido de consumo de energía

Presentar documentación sobre cómo el proyecto se ha sometido o se someterá a revisión a través de especificación, documento de licitación, documento de contrato. En ese sentido, se evidencia que se ejecutó la puesta en servicio y cubrió los sistemas responsables de usar o generar el porcentaje de energía requerido.

Presentar documentación del registro de problemas de puesta en servicio.

PERIODICIDAD. Se presenta la documentación mencionada según los cronogramas establecidos en el proyecto. Se debe informar en la etapa de planeación las estrategias de gestión de consumo de energía, además de reportar mensualmente los indicadores empleados en la supervisión del consumo en el proyecto, teniendo en cuenta la información incluida en el apartado anterior.

TE-16: USO DE FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE		
BÁSICO	EXTENDIDO	Emplazamiento		
X	X	Innovación		
		Materiales		
		Accesibilidad y conectividad		
		Gestión del riesgo		
		Energía		
		Corredores verdes		
		Vías verdes		
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO				
Urbana	X			
Rural	X			
Suburbana	X			
NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto cumple con la normatividad vigente.	Las alternativas energéticas identificadas cumplen con la normatividad vigente de acuerdo a la Ley 1715 de 2014, por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. Al menos el 33% de la demanda de energía del proyecto es suplida con fuentes renovables.	Las alternativas energéticas identificadas cumplen con la normatividad vigente de acuerdo a la Ley 1715 de 2014, por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. Al menos el 66% de la demanda de energía del proyecto es suplida con fuentes renovables. Adicionalmente, el 50% de la oferta es autogenerada por el proyecto.	Las alternativas energéticas identificadas cumplen con la normatividad vigente de acuerdo a la Ley 1715 de 2014, por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. El 100% de la demanda de energía del proyecto es suplida con fuentes renovables. Adicionalmente, el 100% de la oferta es autogenerada por el proyecto.	Las alternativas energéticas identificadas cumplen con la normatividad vigente de acuerdo a la Ley 1715 de 2014, por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. El 100% de la demanda de energía del proyecto es suplida con fuentes renovables. Adicionalmente, el 100% de la oferta es autogenerada por el proyecto, generando un excedente de energía que es vendido a la Red de Transmisión Nacional o se crea una línea de transmisión en el caso que se encuentre en una Zona no Interconectada.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio evalúa cada uno de los tipos de proyectos viales, partiendo de la identificación de iniciativas o estrategias energéticas renovables existentes en las adyacencias al área de influencia que permitan la disminución del consumo energético. Adicionalmente, la generación de energía por fuentes renovables no convencionales en el proyecto. De esta forma, la incorporación de este criterio permite medir la energía suplida y la eventual energía generada por el proyecto. Así mismo, mide la disminución en el consumo energético y la reducción de las emisiones de GEI en el proyecto.

La reducción del consumo de energía es uno de los factores más importante para reducir impactos ambientales relevantes como las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático, sin embargo, no puede desconocerse la importancia de implementación de las fuentes no convencionales de energía, como es el caso de las energías renovables, que disminuyen en gran proporción la tasa de contaminantes emitidos en comparación con las fuentes tradicionales (Carbón y derivados del petróleo) por sus características químicas, motivo por el cual debe estimularse la implementación de las fuentes no convencionales de energía durante el ciclo de vida de los proyectos de la infraestructura de transporte.

Colombia cuenta con la quinta matriz de generación de energía eléctrica más limpia del mundo, puesto que el 70% se genera a partir de fuentes hídricas. Sin embargo, como consecuencia de la variabilidad climática, el país tiene un respaldo del 21,6% a partir de fuentes térmicas, que utilizan en un 57% gas natural y 43% carbón. Un 7,8% que se genera a partir de combustibles líquidos, siendo únicamente un 1% generado a partir de fuentes renovables no convencionales. Por tal motivo, es de gran importancia generar una diversificación de las fuentes, con el fin de aumentar la confiabilidad en el sistema y disminuir los riesgos de desabastecimiento. Del mismo modo, que reducir las emisiones de GEI. Así pues, se apoya el compromiso adquirido por Colombia en el Acuerdo de París en relación con la reducción de emisiones de GEI en un 51%, según la última actualización dada por el ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Carlos Correa.

Según el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía -FENOG, las Fuentes Renovables No Convencionales son aquellos recursos de energía disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, es decir que su impacto ambiental es bajo en comparación a las tradicionales ya que reducen las emisiones de GEI a la atmósfera, pero que en el país no se usan o se utilizan de manera marginal y no se comercializan ampliamente. En Colombia se considera la energía nuclear o atómica una Fuente No Convencional de Energía (FNCE), y se reconocen FNCE de carácter renovable como la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, la eólica, la geotérmica, la solar, la proveniente de mares. Otras fuentes pueden ser consideradas como FNCE, según lo determine la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME.

Estas Fuentes No convencionales de Energía se clasifican dependiendo del recurso que aprovechan. Las más representativas en Colombia, son:

- Energía de pequeñas hidroeléctricas: consiste en el aprovechamiento de la fuerza de la caída de agua con el fin de generar energía eléctrica, esto se logra a través de la transformación de energía potencial en energía cinética a medida que el agua circula hasta llegar a la turbina, donde la energía cinética se transforma en energía rotatoria, lo que permite la generación de energía eléctrica.
- Energía solar: la radiación electromagnética proveniente del sol es la fuente No convencional de energía renovable que genera electricidad. Puede ser fotovoltaica o termo solar, y se obtiene por medio de paneles y espejos. Cuando los paneles solares absorben la radiación, la energía convertida es directamente proporcional a la intensidad y duración de los rayos solares que, por un efecto llamado fotoeléctrico, absorben partículas luminicas y liberan electrones. En el caso de los colectores solares térmicos, los espejos sirven para absorber y concentrar el calor solar que se transfiere a un fluido para ser conducido por tuberías para su aprovechamiento.
- Energía eólica: el movimiento de las masas de aire, otra fuente No convencional de energía renovable, es la fuerza que convierte la energía mecánica en energía eléctrica cuando las aspas de los aerogeneradores accionan una turbina que está sujeta a un generador eléctrico.
- Energía biomasa: proviene de una fuente No convencional de energía que se basa en la degradación, espontánea o inducida, de cualquier tipo de materia orgánica que ha tenido su origen inmediato como consecuencia de un proceso biológico, y de toda materia vegetal originada por el proceso de fotosíntesis, así como de los procesos metabólicos de organismos heterótrofos que no contiene o ha estado en contacto con trazas de elementos que confieren algún grado de peligrosidad. La quema o combustión está ligada a un mecanismo de generación eléctrica que no emite gases contaminantes a la atmósfera por tratarse de elementos naturales.
- Energía de los mares: esta fuente No convencional de energía renovable comprende fenómenos naturales marinos como las mareas, el oleaje, las corrientes marinas, los gradientes térmicos oceánicos y los gradientes de salinidad, entre otros posibles, para transformar energía mecánica en energía eléctrica.
- Energía Geotérmica: consiste en el calor que yace del subsuelo terrestre y se traslada o bien a casas para uso residencial, o a una central geotérmica donde, mediante el empleo de una bomba de agua, genera energía eléctrica.
- Energía nuclear o atómica: es una energía No convencional que se basa en reacciones atómicas en los núcleos de isótopos de ciertos elementos químicos. La energía que se libera produce calor; éste hierve el agua de los reactores nucleares y genera vapor, el cual mueve unas turbinas, consiguiendo así producir electricidad.

Bibliografía:

- UPME. (2019). Plan Energético Nacional 2020-2050. Bogotá
- The Harvard University Graduate School of Design; the Institute for Sustainable Infrastructure. (2018). ENVISION. Obtenido de ENVISION: <https://sustainableinfrastructure.org/>

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1715 de 2014 “Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional”.
- Ley 697 de 2001 “Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 3683 de 2003 “En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las establecidas en el artículo 189, numeral 11 de la Constitución Política y en el artículo 45 de la Ley 489 de 1998 y, en desarrollo de la Ley 697 de 2001”.
- Decreto 1073 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía”.

METAS O REQUISITOS

En la etapa de diseño el proyecto realiza la identificación de las alternativas de energías renovables presentes en el área de influencia.

En la fase de construcción, operación o mantenimiento el proyecto satisface a lo largo del ciclo de vida el 100% de las necesidades energéticas operativas a través de fuentes de energía renovables.

INDICADORES

I_1 = Identificación de las alternativas de energía renovables en la zona de influencia

$$I_2 = \frac{\text{Demanda suplicada con energía renovables}}{\text{Demanda de energía total}} * 100\%$$

$$I_3 = \frac{\text{Demanda de energía total}}{\text{Generación de energía por fuentes renovables no convencionales en el proyecto}} * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Para el cumplimiento de la verificación de los proyectos presentes en el área de influencia del proyecto, debe presentarse un mapa de la zona de interés del proyecto con la ubicación de los proyectos o estrategias de energías alternativas identificadas. También una documentación de la producción anual anticipada de todas las fuentes renovables, compras directas de electricidad renovable o exportaciones a la red, y el porcentaje total resultante de energía renovable respecto al consumo total de energía. Adicionalmente, un reporte de las fuentes de energía renovables por tipo. La energía renovable puede incluir: energía solar (calefacción térmica, tanto activa como pasiva, y fotovoltaica); viento (generación de electricidad); agua (hidroeléctrica o mareomotriz para la generación de electricidad); biomasa (generación de electricidad o como combustible); geotermia (generación de electricidad o calefacción y refrigeración); y pilas de hidrógeno / combustible (utilizadas como combustible), combustible de transporte renovable o uso de vehículos eléctricos. Igualmente, la documentación señala las metas internas de implementación de fuentes de energía renovable que se han establecido. Por otro lado, se presenta un análisis del consumo de fuentes totales de energía donde se señale el porcentaje correspondiente a las energías renovables.

Periodicidad. Debe entregarse en la etapa de planeación la información solicitada en el apartado anterior. Además, debe reportarse mes a mes la demanda suplida por medio de energía renovables con respecto a la demanda total.

TE-17: INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS SOSTENIBLES PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
BÁSICO	EXTENDIDO
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Emplazamiento	
Innovación	
Materiales	
Accesibilidad y conectividad	
Gestión del riesgo	
Energía	
Corredores verdes	
Vías verdes	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto aumenta al menos 5% los vehículos sostenibles en la flota vehicular. Meta establecida en el Conpes 3943 de crecimiento verde, que contribuyan en un 22% a la reducción de consumo de combustibles fósiles.	El proyecto aumenta al menos 35% los vehículos sostenibles que contribuyan en un 40% a la reducción de consumo de combustibles fósiles.	El proyecto aumenta al menos 70% los vehículos sostenibles que contribuyan en un 55% a la reducción de consumo de combustibles fósiles.	El proyecto cuenta con un 100% de vehículos sostenibles en el parque automotor que contribuyan en un 70% a la reducción de consumo de combustibles fósiles.	El proyecto cuenta con un 100% de vehículos sostenibles en el parque automotor que contribuyan en un 100% a la reducción de consumo de combustibles fósiles. Además de contar con una estación de carga propia que genere un impacto positivo a la comunidad.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio hace referencia al uso de tecnologías relacionadas con la implementación de alternativas vehiculares sostenibles para la movilidad del personal involucrado en las actividades del proyecto, que durante la etapa constructiva de cada tipo de proyecto, incrementa la eficiencia y disminuya los impactos ambientales, mediante la reducción del consumo de energía (combustibles fósiles). Por ello, la incorporación de este criterio permite medir la eficiencia del proyecto y la reducción de impactos ambientales mediante indicadores comparativos (uso de vehículos convencionales vs. uso de alternativas vehiculares sostenibles).

En el mundo tres cuartas partes de las emisiones que se generan en el sector transporte son liberados por los vehículos, contribuyendo al cambio climático y a la vulnerabilidad de la seguridad energética (Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015). En consecuencia, el sector ha buscado alternativas para mitigar los impactos como cambios en los patrones de precipitación, aumento de las inundaciones, de la intensidad de las tormentas y de la frecuencia de las tormentas que por "el efecto cascado" disminuyen la vida útil de la infraestructura de transporte, generando grandes pérdidas económicas y ambientales; razón por la cual, el presente criterio se enfoca en implementar alternativas vehiculares sostenibles que mitiguen impactos ambientales, sociales y económicos, tales como vehículos híbridos eléctricos (HEVs), los vehículos eléctricos híbridos enchufados (PEVs) y los vehículos totalmente eléctricos (BEVs).

HEVs: fue la primera clase de vehículos electrificados en aparecer; consta de un pequeño motor eléctrico que ayuda al motor de combustión interna durante el periodo de aceleración inicial del vehículo, donde la batería es recargada por medio de la energía generada por el motor de combustión interna.

PEVs: tipo de vehículo que funciona con gasolina o por medio de electricidad; a diferencia de la clase anterior, pueden ser enchufados al tomacorriente o a una estación de carga de baterías.

BEVs: son vehículos totalmente eléctricos que no tienen motor de combustión interna como respaldo, únicamente dependen de un motor de propulsión eléctrica, por lo que cuentan con un impacto ambiental muy bajo.

FCEVs: son vehículos eléctricos de combustible, funcionan con hidrógeno líquido comprimido. Cuando el hidrógeno se combina con el aire dentro de la pila de celdas de combustible, la reacción alimenta un motor eléctrico instalado para impulsar las ruedas; al igual que la categoría anterior, cuenta con un impacto ambiental muy bajo, ya que no se liberan gases de efecto invernadero.

En particular, Colombia es el país pionero en movilidad eléctrica en Latinoamérica, en el año 2018 ya circulaban en el país mil vehículos eléctricos, gracias al gran esfuerzo que se generó al implementar leyes integrales e instrumentos de promoción de la movilidad eléctrica, que incluyen la Ley 1955 instruye el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 [127], el cual decreta un marco regulatorio amplio para fomentar la transición hacia la movilidad de cero y bajas emisiones; la política de Crecimiento Verde (Conpes 3934) donde se propone disminuir la intensidad energética en 22%, las emisiones de gases de efecto invernadero en 20% y tener 600.000 vehículos eléctricos circulando para 2030 [128]. Además, la Política para el Mejoramiento de Calidad de Aire (Conpes 3943) propone incorporar vehículos con tecnologías limpias y promover mecanismos como etiquetas informativas, incentivos tributarios y sistemas para descarte de vehículos de combustión interna, entre otros instrumentos que proponen incentivos como excepción de peajes y parqueaderos, reducción de impuestos de propiedad o circulación, tarifas eléctricas diferenciadas, excepciones de "pico y placa" y regulación para los centros de carga.

Cabe resaltar que Colombia cuenta con una de las matrices energéticas más limpias del mundo, lo que representa una gran oportunidad para la movilidad eléctrica en todos los segmentos vehiculares. Sin embargo, con respecto a este tema es importante generar mayor desarrollo en los centros de carga de los vehículos, ya que en la actualidad se encuentran concentrados en las principales ciudades del país, estima que existe un total de unos 50 centros de carga. Medellín tiene la mayor cantidad de centros (28), seguida de Bogotá (9) y Cali (5). Por lo que se considera un punto importante a tener en cuenta a la hora de implementarlos dentro de un proyecto, ya que debe cerciorarse de que se cuente con una estación cercana o, en caso tal, construir una estación de carga para el proyecto.

Bibliografía:

- M.A. Hasan, R. Chapman, D.J. Frame, Acceptability of transport emissions reduction policies: A multi-criteria analysis, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 133, 2020, 110298, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110298>.
- (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032120305864>)
Move(2018) Movilidad Eléctrica: Avances en América Latina y el Caribe y oportunidades para la colaboración regional.
Move(2019) Estado de la movilidad eléctrica en América Latina y el Caribe.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1964 de 2019, por medio de la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 948 de 1995, por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto - Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- Resolución 909 de 2008, por la cual se establecen las normas y estos andares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 0919 de 2008 por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
- Guía para la comprensión e implementación de los documentos tipo de selección abreviada de menor cuantía de infraestructura de transporte.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

INDICADORES

$$I_1 = \frac{\text{Número de vehículos sostenibles}}{\text{Número de vehículos totales}}$$

$$I_2 = \frac{\text{Volumen de combustible consumido}_{\text{híbridos}}}{\text{Distancia recorrida}_{\text{híbridos}}}$$

$$I_3 = \frac{\# \text{ de estaciones de carga para vehículos eléctricos en el área de influencia del proyecto}}{\# \text{ de estaciones de carga convencionales en el área de influencia del proyecto}}$$

VERIFICACIÓN

Se presenta un reporte con la placa, la marca, el tipo de combustible, el cilindraje, el rendimiento esperado, los días operacionales al mes, costos de recarga, volumen recargado, lectura del odómetro anterior y actual de la flota de vehículos, maquinaria y equipos.

Adicionalmente, se documentan las medidas y especificaciones que indiquen que el equipo maquinaria es intrínsecamente más sostenible y contribuye a la reducción de emisiones tales como Equipo de construcción de Nivel IV o Nivel III con la mejor tecnología disponible (BAT) para al menos el 75% de la flota de equipo no vial de más de 50 caballos de fuerza, Combustibles alternativos en equipo pesado como biodiesel, al menos, para el 5% del consumo total de combustible, etc. Adicionalmente se señalan las metas internas de implementación de alternativas sostenibles: Vehículos de proyecto híbridos o totalmente eléctricos, al menos, para el 50% de la flota, Equipo electrificado, al menos, para el 20% del equipo (en comparación con motores de gas o diesel), etc. Finalmente, se documentan la eficiencia de las medidas adoptadas en relación a la reducción de emisiones.

Periodicidad. Se envían los reportes de la flota de vehículos, maquinaria y equipos durante el ciclo de vida del proyecto. Previo inicio del proyecto debe enviarse la información contenida en el apartado anterior. Adicionalmente, mes a mes debe enviarse el número de vehículos activos, consumo de combustible/ electricidad y la distancia recorrida por dichos vehículos.

TE-18: OPTIMIZA EL TRASLADO DE LOS MATERIALES DE EXCAVACIÓN

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
		X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
BÁSICO	EXTENDIDO
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Emplazamiento	
Innovación	
Materiales	
Accesibilidad y conectividad	
Gestión del riesgo	
Energía	
Corredores verdes	
Vías verdes	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto da cumplimiento a la normatividad y lineamientos técnicos vigentes.	El proyecto optimiza como mínimo 60% el tiempo de trabajo de los vehículos de traslado de materiales, realizando como máximo el número de viajes estimados en la fase de diseño. Y hace uso mínimo del 60% de la capacidad de carga de los vehículos.	El proyecto optimiza como mínimo 80% del tiempo de trabajo de los vehículos de traslado de materiales, realizando como máximo el número de viajes estimados en la fase de diseño. Y hace uso mínimo del 70% de la capacidad de carga de los vehículos.	El proyecto cuenta con un 100% de vehículos sostenibles en el parque automotor que contribuyan en un 70% a la reducción de consumo de combustibles fósiles.	El proyecto optimiza 100% el tiempo de trabajo de los vehículos de traslado de materiales, realizando como máximo el número de viajes estimados en la fase de diseño. Y hace uso mínimo del 80% de la capacidad de carga de los vehículos.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

En los proyectos de infraestructura de transporte, el movimiento de materiales constituye un factor de análisis importante teniendo en cuenta las cantidades de material que se traslada y los costos asociados a dicho transporte, que tienen una incidencia significativa en el presupuesto de obra; este criterio evalúa la logística de las operaciones en el traslado de materiales de excavación del proyecto hasta los Zódmes establecidos; por medio de lo cual se busca la optimización en el desempeño del transporte de los materiales (distancia recorrida, capacidad de carga de los vehículos y número de viajes realizados), lo que repercute directamente en el consumo de combustible y por consiguiente en la cantidad de emisión de gases y partículas contaminantes que se generan en el medio ambiente.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Resolución 541 de 1994, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Resolución 472 de 2017, por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 910 de 2008: Niveles permisibles de emisión de contaminantes que deben cumplir las fuentes móviles terrestres (Modificada por la Resolución 1111/13), expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

METAS O REQUISITOS

Optimizar 100% el tiempo de trabajo de los vehículos de traslado de materiales, realizando como máximo el número de viajes de traslado de materiales estimados en la fase de diseño. Y hacer uso mínimo del 80% de la capacidad de carga de los vehículos.

INDICADORES

$$I_1 = \frac{\text{Tiempo de trabajo de traslado de materiales}}{\text{Tiempo de trabajo de los vehículos total contratados}}$$

$$I_2 = \frac{\text{Número de viajes para el traslado de materiales realizados}}{\text{Número de viajes para el traslado de materiales proyectados}}$$

$$I_3 = \frac{\text{Distancia recorrida por los vehículos de traslado de materiales con carga}}{\text{Distancia total recorrida por los vehículos}}$$

$$I_4 = \frac{\text{Carga en peso por vehículo de traslado de materiales}}{\text{Capacidad en peso por vehículo}}$$

VERIFICACIÓN

Se entrega un documento del modelo utilizado con el fin de resolver el problema de la ruta más corta para el transporte de los materiales de excavación, la capacidad de carga de los vehículos utilizados y el número de viajes proyectados, donde se definan las metas de desempeño del criterio teniendo en cuenta los indicadores planteados; se defina el modelo a utilizar para resolver el problema de la ruta más corta para el transporte de los materiales de excavación y se maximice la carga de los vehículos utilizados; se identifiquen las fuentes de información y se desarrolle una metodología para el monitoreo de los datos necesarios, donde se incluya la frecuencia de monitoreo; se define el mecanismo de publicación y visualización de los datos: la forma de mostrar la información del desempeño deben ser gráficos e incluir la medición de la situación actual contra el objetivo previamente definido; se describen las actividades y buenas prácticas a implementar con el fin de optimizar el traslado de materiales, tales como capacitar, compartir mejores prácticas, buscar razones del bajo desempeño, etc.; se entrega un documento que cuantifique la capacidad de carga de los equipos, el número de viajes de traslado de materiales de excavación, la distancia desde el proyecto a los Zódmes, el consumo de combustible de los vehículos y la reducción de emisiones alcanzada; se realiza un análisis donde se compare los resultados obtenidos en la ejecución en relación a las estimaciones iniciales del proyecto.

Periodicidad. El proyecto debe entregar evidencia y soportes con una periodicidad mensual de la documentación solicitada para la verificación.

TE-19: IMPLEMENTACIÓN DE CORREDORES VERDES ASOCIADOS AL PROYECTO QUE CONTRIBUYAN A MEJORAS PAISAJÍSTICAS Y DEL MICROCLIMA

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
	X	X	X	

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE	
BÁSICO	EXTENDIDO		
X	X	Emplazamiento	
		Innovación	
		Materiales	
		Accesibilidad y conectividad	
		Gestión del riesgo	
		Energía	
		Corredores verdes	
		Vías verdes	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto realiza los trámites requeridos para los usos y aprovechamiento de los recursos presentes en el sitio, teniendo en cuenta lo establecido en el Decreto 1715 de 1978, el cual se relaciona con la protección del paisaje.	El 33% del área total del proyecto corresponde a corredores verdes, arborizados o espacios verdes y, a su vez, protegen, preservan o mejoran las cualidades escénicas, naturales y / o recreativas a lo largo de la carretera; al menos el 33% de las especies sembradas corresponden a especies nativas.	El 66% del área total del proyecto corresponde a corredores verdes, arborizados o espacios verdes y, a su vez, protegen, preservan o mejoran las cualidades escénicas, naturales y / o recreativas a lo largo de la carretera; al menos, el 66% de las especies sembradas corresponden a especies nativas.	El 100% del área total del proyecto corresponde a corredores verdes, arborizados o espacios verdes y, a su vez, protegen, preservan o mejoran las cualidades escénicas, naturales y / o recreativas a lo largo de la carretera el 100% de las especies sembradas correspondan a especies nativas.	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio busca evaluar la incorporación de corredores verdes que permitan generar impactos positivos en los proyectos viales. Mediante la implementación de este criterio es posible cuantificar la relación de áreas consideradas como corredores verdes dentro del área total intervenida durante la ejecución del proyecto.

Los proyectos viales representan grandes beneficios sociales y económicos relacionados con un gran desarrollo de las regiones por donde discurren, sin embargo, es importante tener en cuenta que como consecuencia de los proyectos se generan impactos ambientales significativos, tales como contaminación acústica, alteración de los ecosistemas naturales, aumento en el consumo de recursos naturales, etc.; motivo por el cual, deben considerarse alternativas que eviten, mitiguen y compensen los impactos ambientales.

Los corredores verdes son una nueva estrategia de construcción de infraestructura vial, que consiste en la planeación, diseño y gestión de fracciones de tierra largas y estrechas con propósitos ecológicos, recreacionales, culturales, estéticos tendientes al uso de suelo sustentable que permiten mejorar los puntos de acceso existentes.

Los corredores verdes prestan servicios ecosistémicos, tales como servicios de apoyo, que aumentan la biodiversidad dentro de las zonas de los proyectos; servicios de regulación, mejora la calidad del aire al disminuir la polución por medio de la captación de contaminantes, también influye en el clima local al ser una fuente de sombra evitando la formación de islas de calor, finalmente, regulan el clima global, ya que captan y almacenan gases de efecto invernadero. Además, protegen, preservan o mejoran las cualidades escénicas, naturales y / o recreativas a lo largo de la carretera y prestan servicios culturales, al generar espacios de recreo y aumentar el valor paisajístico, también se incluiría la protección de estas cualidades mediante la eliminación de un punto de acceso existente si se determina que el acceso las amenaza; razón por la cual, el presente criterio busca evaluar la incorporación de corredores verdes que permitan generar impactos positivos en el proyecto como los mencionados anteriormente.

Bibliografía:

- Corredores verdes. (2016). Corredores Verdes como concepto. Obtenido de <http://www.corredoresverdes.cl/corredores-verdes-como-concepto/>
- Gallo Aponte, W. I. (13 de octubre de 2020). Universidad Externado de Colombia. Obtenido de Corredores verdes urbanos, una apuesta para la configuración de ciudades sostenibles: <https://medioambiente.uexternado.edu.co/corredores-verdes-urbanos/>

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones; expedida por Ministerio de Minas y Energía.
- Decreto 1715 de 1978 (agosto 4), por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje; expedido por el Ministerio de Agricultura.
- Decreto 1504 de 1998, por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial; expedido por el Presidente de la República.
- Resolución 263 de 2020, por la cual se determina el procedimiento para adoptar la regulación técnica de nuevas tecnologías para la Infraestructura de transporte INVÍAS, expedida por el INVÍAS.
- Documento guía de construcción sostenible en Colombia, elaborado por el Concejo Colombiano de Construcción Sostenible.
- Documento de Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano - Unidad de Movilidad Urbana Sostenible - 2016, elaborado por Ministerio de Transporte.
- Documento de Lineamientos de Infraestructura Verde Vial, elaborado por WWF, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Transporte.

METAS O REQUISITOS

Para el 100% del proyecto diseñar e implementar corredores verdes, arborización y espacios verdes que protejan, preserven o mejoren las cualidades escénicas, naturales y / o recreativas a lo largo de la carretera, utilizando el 100% de las especies nativas en los corredores y generando impactos positivos sobre el medio ambiente y las comunidades.

INDICADORES

$$\text{Inclusión Corredores verdes(\%)} = \frac{\text{Área de corredores verdes}}{\text{Área del proyecto}} * 100$$

$$\text{Uso de especies nativas(\%)} = \frac{\text{Número de especies nativas sembradas en los corredores verdes}}{\text{Número de especies sembradas en los corredores verdes}} * 100$$

$$\text{NA(\%)} = \frac{\text{Número de accesos a los corredores verdes realizados en el proyecto}}{\text{Número de accesos a los corredores verdes proyectados en el proyecto}} * 100$$

INDICADORES

Se presenta la documentación donde se evidencie un estudio con los servicios ecosistémicos que se ven involucrados en la inclusión de los corredores verdes, del mismo modo, documentación con la metodología de planificación y diseño de los corredores que se incluirán donde se demuestre al nivel de pertinencia en relación a la ubicación de los corredores. Así mismo, se presenta la memoria de cálculo del diseño y se establece el porcentaje de inclusión de corredores verdes en el proyecto. Se presenta el inventario de especies utilizadas en los corredores verdes, haciendo énfasis en la siembra de especies nativas; planificación de las mismas, que permita una correcta reproducción.

Periodicidad: Entregar el inventario final de siembra y especies nativas al finalizar el proyecto. Realizar reporte trimestral de los avances realizados en corredores biológicos.

TE-20: DISEÑOS E IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VERDE RELACIONADA CON ESTUDIOS EN CONECTIVIDAD PARA LA CREACIÓN DE REDES DE ECOSISTEMAS CON CORREDORES ECOLÓGICOS ASOCIADOS AL PROYECTO

Técnica



FASE DE PROYECTO

FASE I
Prefactibilidad

FASE II
Factibilidad

FASE III
Diseños definitivos

Construcción

**Operación /
Mantenimiento**

X

X

X

TIPO DE PROYECTO
Complejidad de las actividades

BÁSICO

EXTENDIDO

X

X

**ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
DEL PROYECTO**

Urbana

X

Rural

X

Suburbana

X

COMPONENTE

Emplazamiento

Innovación

Materiales

Accesibilidad y conectividad

Gestión del riesgo

Energía

Corredores verdes

Vías verdes



METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

BÁSICO

BUENO

MUY BUENO

EXCELENTE

EXCEPCIONAL

Los estudios base del diseño y la implementación de la infraestructura verde vial están bajo cumplimiento de la norma.

El proyecto por medio de trazados definitivos conserva del total de ecosistemas naturales y seminaturales con infraestructura verde vial en un 33%.

El proyecto por medio de trazados definitivos conserva del total de ecosistemas naturales y seminaturales con infraestructura verde vial en un 66%.

El proyecto por medio de trazados definitivos conserva del total de ecosistemas naturales y seminaturales con infraestructura verde vial en un 100%.

El proyecto conecta, restaura y crea hábitats nuevos en sitios donde el proyecto no tuvo afectación.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Colombia es uno de los países mas biodiversos del mundo, a la fecha cuenta con 32 biomas terrestres y 314 tipos de ecosistemas, los de páramo representan aproximadamente el 1,7% del territorio colombiano que aportan agua al 70% de la población (Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2017). Sin embargo, el país enfrenta procesos de deforestación acelerados por la expansión de la frontera agropecuaria, la emergencia de cultivos ilícitos, la minería ilegal y el uso insostenible de los recursos madereros, que trae como consecuencia la pérdida de hábitats, que prestan importantes servicios de sostenimiento; y la fragmentación de los bosques, que contribuye al aislamiento de ecosistemas, razón por la cual se incrementa la probabilidad de extinción y pérdida de biodiversidad.

Teniendo en cuenta la problemática planteada anteriormente, los científicos conservacionistas han planteado diversas soluciones, donde se destaca el uso de corredores biológicos para incrementar la conectividad entre fragmentos de ecosistemas, de forma tal que la herramienta mencionada fue incluida dentro del Plan Nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas en el país.

De tal forma, este criterio esta dirigido a materializar en los diseños definitivos del proyecto de manera detallada y con el fin de incorporar la totalidad de las condiciones ambientales concebidas durante el estudio del proyecto la construcción de infraestructura verde vial que mitigue la fragmentación de los ecosistemas (Minambiente, 2020a).

El contratista deberá identificar herramientas de conservación como lo son:

- Corredores ecológicos lo cuales buscan conectar áreas protegidas o áreas con altos valores ecológicos para evitar su aislamiento, así mismo puede debe velar por la reintroducción de vegetación apropiada, para mejorar o aumentar los corredores de vida silvestre, la limpieza de la vegetación intrusa de los bosques existentes, la conexión de los hábitats existentes (por ejemplo, a través de líneas de arboles, zanjias, etc.) (GARCÍA, 2014).

Pasos de fauna

- Paso aéreo. Diseñado para mamíferos medianos. Consiste en la colocación de plataformas, cuerdas o cables elevados que permitan el libre desplazamiento de los animales entre los árboles que están al lado de la vía.
- Eco ductos o puentes verdes son un tipo de pasos de fauna salvaje sobre autopistas acondicionados con vegetación que permiten conectar hábitats adyacentes a la vía.
- Paso Inferior o subterráneo. Como especificaciones generales simplemente se debe asegurar un buen drenaje del agua dentro de la estructura así como la cobertura vegetal dentro y fuera de esta. Para este tipo de paso también se pueden adaptar estructuras que ya e encuentren en obra como lo son las alcantarillas.
- Obras de drenaje que no afecten o minimicen la afectación a los cuerpos de agua y sus rondas por medio de la adecuación de la infraestructura de estos elementos de drenaje para que los animales puedan trepar a la salida, contar con una pendiente óptima tanto rampas cunetas y bordillos, que permita a los animales que se pasaron a la vía se incorporen de nuevo a los terrenos adyacentes. Esto combatirá el efecto barrera.
- Boxculvert. Se adaptan las alcantarilla de sección cuadrada por mediante barreras canalizadoras, cobertura vegetal, disponibilidad de refugio para la utilización de especies faunísticas que lo utilizan como paso para cruzar al lado opuesto de la vía (Minambiente, 2020a).

Bibliografía

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2020). Obtenido de Lineamientos de Infraestructura Verde Vial : https://www.flac.awsassets.panda.org/downloads/infraestructura_verde_b23_c9_fichas_safe_oct2020.pdf
- GARCÍA, F. (2014). Obtenido de Los corredores ecológicos y su importancia ambiental: Propuestas de actuación para fomentar la permeabilidad y conectividad aplicadas al entorno del río Cardena (Ávila y Segovia): <https://www.google.com/>

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 2 de 1959 “Sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables.
- Decreto Ley 2811 de 1974 “Código Nacional de los recursos naturales renovables y no renovables y de protección al medio ambiente”.
- Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi “Viviendo en armonía con la naturaleza” El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 - Un marco de acción de diez años para todos los países y las partes pertinentes para salvar la diversidad biológica y mejorar sus beneficios para las personas.
- Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Plantea un cambio significativo en la forma de gestión de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con apoyo del Instituto Humboldt.
- Plan nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas. Orientar y promover la restauración ecológica, la recuperación y la rehabilitación de áreas disturbadas de Colombia en un marco amplio de conservación de la biodiversidad y la adaptación a los cambios globales.

METAS O REQUISITOS

El proyecto implementa infraestructura verde vial en el 100% de los sitios que lo requieran de acuerdo al análisis ecológico detallado.

INDICADORES

$$\text{IVV implementada} = \frac{\frac{\text{Número de cruces en ecosistemas naturales y seminaturales con infraestructura verde vial implementada}}{\text{Número total de cruces en ecosistemas naturales y seminaturales de la vía}}}{1} * 100$$

VERIFICACIÓN

Tipo. Se presenta documentación del diseño de la infraestructura verde implementada, de acuerdo a las necesidades específicas de las especies faunísticas..

Periodicidad. Según lo estipulado en el contrato para la entrega de los diseños definitivos del proyecto y construcción de los mismos.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

TE-21: UTILIZACIÓN DE LAS VÍAS FÉRREAS COMO ALTERNATIVAS DE USO (VÍAS VERDES)

Técnica



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X		
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE		
BÁSICO	EXTENDIDO			
X	X	Emplazamiento		
		Innovación		
		Materiales		
		Accesibilidad y conectividad		
		Gestión del riesgo		
		Energía		
		Corredores verdes		
		Vías verdes		
NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Los proyectos enmarcados dentro de la conversión de la red férrea a vías en itinerarios no motorizados cumplen con las condiciones establecidas en Ley 300 de 1996 mediante la cual se expide la Ley general de turismo.	El proyecto reactiva el 33% de la red férrea en desuso del área de influencia del proyecto a partir de la conversión de las vías en itinerarios no motorizados.	El proyecto reactiva el 63% de la red férrea en desuso del área de influencia del proyecto a partir de la conversión de las vías en itinerarios no motorizados.	El proyecto reactiva el 100% de la red férrea en desuso del área de influencia del proyecto a partir de la conversión de las vías en itinerarios no motorizados.	El proyecto permite la articulación de las vías en itinerarios no motorizados, con otros proyectos ecoturísticos a nivel nacional.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio busca evaluar la adecuación de las Vías Verdes o tramos de vía férrea en desuso en el área de influencia del proyecto, lo cual incentiva el desuso de medios de transporte cuyo consumo de energía involucra combustibles fósiles, generando así un impacto positivo en el medio ambiente. Así que, el uso de este criterio permite cuantificar la longitud de infraestructura férrea adecuada y asociarla mediante itinerarios de uso de la misma en la reducción de la emisión de gases generados por el uso de transporte convencional.

En el territorio nacional existe una red férrea de 3.316 kilómetros. Según la Agencia Nacional de Infraestructura, ANI, el país cuenta con corredores férreos activos en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Antioquia, Santander, Cesar y Magdalena que, en conjunto, corresponden al 51,41% de la red nacional, por lo que existen 1.611 kilómetros en desuso con un alto potencial de utilización como vías verdes para el aprovechamiento ecoturístico.

Las Vías Verdes aprovechan las ventajas de los trazados ferroviarios sobre los que discurren ofreciendo un máximo grado de facilidad y comodidad en su recorrido, garantizando la accesibilidad universal e incluyendo a personas con movilidad reducida, constituyéndose como un instrumento ideal para reactivar la red férrea en desuso a partir de la conversión de las vías en itinerarios no motorizados (ciclo turistas y senderistas), Universidad de Valladolid, 2019, con el fin de promover en la sociedad una cultura de movilidad no motorizada. Del mismo modo, se busca beneficiar a las economías locales en torno al ecoturismo, promoción de los paisajes, tradiciones culturales y gastronomía. Por último, efectuará una aportación a las dinámicas sociales, culturales, de comunicación y económicas de las regiones donde se encuentra la red férrea inactiva; motivo por el cual la finalidad del presente criterio busca evaluar la adecuación de las Vías Verdes.

Algunos conceptos a tener en cuenta en el desarrollo de vías verdes son:

Vías Verdes: por medio de las cuales se aprovechan básicamente las antiguas infraestructuras de origen ferroviario que convenientemente adaptadas pueden utilizarse para alternativas de tráfico no motorizado (Normas Europeas, 2016).

Itinerarios no motorizados: son itinerarios seguros y accesibles que permiten caminar, correr, ir en bicicleta o patinar integrando en el concepto de movilidad los beneficios que comporta la actividad física y deportiva (Normas Europeas, 2016).

Ecoturismo: una modalidad de turismo que tiene sus fundamentos en el desarrollo sustentable de las naciones; es decir, busca que se salvaguarden los recursos naturales en el presente para que futuras generaciones tengan la oportunidad igualmente de aprovecharlos, mientras se fomenta un crecimiento social, cultural y económico de la población local (Entorno turístico, 2016).

Intermodalidad: consiste en la transferencia de personas y de mercancías utilizando diferentes modos de transporte.

Bibliografía

- Normas Europeas. (2016). Vías verdes, actividad deportiva o movilidad sostenible. Obtenido de https://esport.gencat.cat/web/.content/home/arees_dactuacio/equipaments_esportius/full_tecnic_dequipaments_esportius/fullte33c.pdf.
- Entornoturístico. (2016). ¿Qué es el ecoturismo y qué tipos de actividades de ecoturismo pueden realizarse? Obtenido de <https://www.entornoturistico.com/que-es-el-ecoturismo-y-que-tipos-de-actividades-de-ecoturismo-se-pueden-realizar/>

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 300 de 1996, por la cual se expide la Ley general de turismo y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1995 de 2019, "Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad".

METAS O REQUISITOS

Reactivar la red férrea en desuso a nivel nacional a partir de la conversión de las vías en itinerarios no motorizados (Vías Verdes).

INDICADORES

$$\text{Adecuación vías verdes(\%)} = \frac{\text{Distancia de vías proyectadas a ser reconvertidas en itinerarios no motorizados[km]}}{\text{Distancia de vías férreas en desuso[km]}} * 100$$

VERIFICACIÓN

Tipo. Documentación técnica que describa la estrategia a desarrollar para la conversión de la red férrea a vías en itinerarios no motorizados.

Periodicidad. Se presenta la documentación mencionada en la etapa de diseño del proyecto y se revisa antes de la implementación.



Criterios económicos y financieros

ID	DIMENSIÓN	COMPONENTE	NOMBRE DEL CRITERIO DE EVALUACIÓN
1	Económico y financiero	Desempeño financiero	EC-F.1. Análisis financiero sujeto al cambio climático.
2	Económico y financiero	Desempeño financiero	EC-F.2. Asistencia financiera recibida por parte del gobierno y/o entes internacionales.
3	Económico y financiero	Desempeño financiero	EC-F.3. Valor económico socio-ambiental en el ciclo de vida del proyecto.
4	Económico y financiero	Desempeño financiero	EC-F.4. Adquisiciones de bienes y servicios sostenibles y/o prácticas de compras verdes.

Criterios económicos y financieros

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

ID	NOMBRE CRITERIO	PERFIL DEL PROYECTO	FASE I (PREFACTIBILIDAD)	FASE II (FACTIBILIDAD)	FASE III (DISEÑOS DEFINITIVOS)	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	PAGA	EIA
1	EC-F.1	X	X	X	X	X	X		
2	EC-F.2		X	X	X	X	X	X	X
3	EC-F.3		X	X	X	X	X	X	X
4	EC-F.4		X	X	X	X	X	X	X

EC-F-1: ANÁLISIS FINANCIERO SUJETO AL CAMBIO CLIMÁTICO

ECONÓMICO Y
FINANCIERO

FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades			COMPONENTE	
PERFIL DEL PROYECTO	PAGA	EIA	Económico	
X			Financiero	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
La definición del proyecto realiza un análisis de riesgos financieros de acuerdo con los términos descritos en la Resolución 1450 de 2013 por la cual se adopta la MGA.	La conceptualización del proyecto realiza un documento con el análisis de riesgos financieros contemplando riesgos físicos o de transición del cambio climático.	En la conceptualización del proyecto se realiza un documento con el análisis de riesgos financieros contemplando riesgos físicos y de transición del cambio climático.	En la conceptualización del proyecto realiza un documento con el análisis de riesgos financieros contemplando todos los riesgos físicos y de transición del cambio climático.	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

El desempeño financiero hace referencia a una adecuada estructuración del proyecto en donde este incluya temas financieros desde su concepción. La estructuración financiera debe construirse teniendo en cuenta diferentes bases de datos, estudios de mercado y estimaciones de tasas de descuento financieras, buscando evaluar la autenticidad, rigurosidad y robustez de la información base. De igual forma, el proyecto debe considerar la estimación costo – beneficio, mediante parámetros de operación, inversión y financiación basado en indicadores como el margen bruto, ratios de rotación, rentabilidad del patrimonio y ROE, entre otros. El proyecto también debe hacer una evaluación financiera de rentabilidad y liquidez basados en los indicadores del Valor Presente Neto, VPN, la Tasa Interna de Retorno, TIR y la relación B/C. Dentro de estos últimos análisis es importante realizar una adecuada medición del riesgo en donde se tengan presente riesgos asociados al mercado, a la liquidez, riesgos de contraparte, periodo de Repago o Payback, entre otros.

El análisis financiero es el estudio e interpretación de la información contable de un proyecto, con el fin de diagnosticar su situación actual y proyectar su desenvolvimiento futuro (Roldán, 2017); por lo tanto, deberá tener en cuenta los riesgos sujetos a eventos relacionados con el cambio climático que se proyecten en el ciclo de vida de la infraestructura.

Los riesgos financieros derivados del cambio climático se analizan a través de dos canales principales. El primero son los riesgos físicos derivados del daño a la propiedad, la infraestructura y las tierras; y el segundo es el riesgo de transición, que surge de los cambios en la política climática, la tecnología, el ánimo de los consumidores y los mercados durante la adaptación a una economía baja en emisiones de carbono (FMI, 2019).

El cambio climático sigue siendo una amenaza evidente y concreta para los proyectos de infraestructura vial, asociados con temas de aumento o disminución en la intensidad de las lluvias que trae como consecuencia daños en la infraestructura por movimientos en masa, entre otros; el proyecto deberá determinar medidas que se adopten para combatir la crisis climática contribuyendo a la creación de economías más resilientes.

Los riesgos físicos pueden materializarse de forma directa, a través de la exposición a proyectos que sufren shocks climáticos o, de forma indirecta, a través de los efectos del cambio climático en la economía global y los efectos de retroalimentación dentro del sistema financiero donde las exposiciones se manifiestan en un aumento del riesgo de incumplimiento en las carteras de préstamos o en una reducción del valor de los activos. Por otro lado, el proyecto debe buscar articularse con los modelos de negocio en torno a los aspectos de mitigación del cambio climático, ya que puede enfrentarse a riesgos de transición y podrían sufrir pérdidas de ingresos, trastornos comerciales y un encarecimiento del financiamiento debido a las medidas de política, el cambio tecnológico y las exigencias de los consumidores y los inversionistas que buscan un alineamiento con las políticas de respuesta al cambio climático (FMI, 2019).

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

El marco normativo para este tema está constituido por los siguientes actos legislativos, entre otros que apliquen:

- Ley 2056 de 2020, por la cual se regula la organización y el funcionamiento del sistema general de regalías.
- Decreto 2141 de 1999, por el cual se modifica la estructura de la Comisión Nacional de Regalías.
- Resolución 0252 de 2012, por la cual se establece la metodología para la formulación de los proyectos de inversión susceptibles de financiamiento con cargo a los recursos del Sistema General de Regalías.
- Resolución 1450 de 2013, por la cual se adopta la metodología para la formulación y evaluación previa de proyectos de inversión susceptibles de ser financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación y de los Presupuestos Territoriales.
- Resolución 1669 de 2017, por medio de la cual se adopta los criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licencia ambiental o instrumento equivalente y se adoptan otras determinaciones.

METAS O REQUISITOS

Generar un documento técnico para el análisis financiero que contemple los riesgos físicos y de transición sujetos al cambio climático, sometiendo el análisis a diferentes tasas de riesgo.

INDICADORES

$$\text{Documento técnico financiero sujeto al riesgo climático.} = \frac{\text{Documento generado con las características del análisis de riesgo climático (físico y de transición)}}{\text{Documentos proyectados con las características del análisis de riesgo climático (físico y de transición)}} * 100$$

VERIFICACIÓN

Tipo de monitoreo. La formulación del proyecto debe contener este análisis.

Periodicidad. Una vez al realizar la formulación.

EC-F-2: ASISTENCIA FINANCIERA RECIBIDA POR PARTE DEL GOBIERNO Y/O ENTES INTERNACIONALES
ECONÓMICO Y FINANCIERO


FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
PAGA	EIA
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Económico	
Financiero	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto demuestra por medio del análisis financiero su sostenibilidad de acuerdo con los indicadores estipulados en la MGA.	El proyecto está formulado de forma integral y contempla las categorías del desarrollo sostenible para la financiación nacional e internacional.	El proyecto está formulado de forma integral y contempla las categorías del desarrollo sostenible para la financiación nacional e internacional. El proyecto es financiado en 33% por inversionistas privados según los lineamientos del desarrollo sostenible.	El proyecto está formulado de forma integral y contempla las categorías del desarrollo sostenible para la financiación nacional e internacional. El proyecto es financiado en 66% por inversionistas privados según los lineamientos del desarrollo sostenible.	El proyecto está formulado de forma integral y contempla las categorías del desarrollo sostenible para la financiación nacional e internacional. El proyecto es financiado en 100% por inversionistas privados según los lineamientos del desarrollo sostenible.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio busca evaluar en el marco de la consecución del desarrollo sostenible (crecimiento económico, reducción de pobreza y generación de empleo) la integridad ambiental, social y de gobierno (ASG) teniendo en cuenta que los proyectos son susceptibles a financiación si se cumplen de manera simultánea con estos tres (3) componentes. La metodología a ser aplicada debe considerar el criterio porque los proyectos del sector deben garantizar su integridad y sostenibilidad ambiental, según parámetros de aceptación social y viabilidad económica.

Teniendo en cuenta los compromisos firmados por el país en materia de adaptación y mitigación del cambio climático, entendiéndose como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el afianzamiento de la resiliencia al cambio climático, respectivamente, la nación tiene una meta al 2030 y es la reducción del 20% de las emisiones, de acuerdo con una proyección establecida con base en los datos del 2021 (García, 2016); así mismo, es importante tener presente que la meta anunciada para el año 2020 del país fue del 50%, para el cumplimiento de lo anterior, el país cuenta con una estrategia Nacional de Financiamiento Climático que abarca diferentes líneas, plan de acción y agentes implementadores de la misma.

Las fuentes de financiación por parte del Gobierno y/o entes internacionales están bajo los lineamientos de desarrollo sostenible enmarcadas en las siguientes categorías:

- Eficiencia energética
- Valorización de residuos
- Mitigación de impacto ambiental
- Fuentes no convencionales de energía renovable
- Construcción sostenible
- Bioeconomía

La Superintendencia Financiera de Colombia desarrolló un plan de trabajo buscando alcanzar los objetivos planteados en el proyecto estratégico contra el cambio climático, el cual está compuesto por cuatro frentes: 1. Lineamientos sobre una taxonomía verde; 2. Guía sobre la integración de asuntos ASG en la toma de decisiones de inversión; 3. Fomento de transparencia frente a los riesgos climáticos, y 4. Gestión de los riesgos climáticos (SFC, 2019). La Superintendencia Financiera de Colombia creó el Grupo Interno de Trabajo Finanzas Sostenibles para liderar la implementación de este plan de trabajo, en el cual se busca la promoción del conocimiento en la gestión del riesgo al cambio climático y el uso de instrumentos de financiación novedosos como los bonos verdes, bonos sostenibles, bonos de transición, entre otros. (SFC, 2019).

Por otro lado, deberá tenerse en cuenta los tipos de inversionistas que pueden financiar la ejecución, por ejemplo:

- Inversionistas verdes
- Inversionistas socialmente responsables
- Gestores de activos
- Bonos/Corporaciones/Aseguradoras: “Bancos y corporaciones cuyas tesorías avanzan hacia la inversión responsable”

Según el Departamento Nacional de Planeación, son líneas de financiamiento de proyectos las siguientes:

- Green Climate Fund
- MVR de financiamiento climático
- Comité de gestión financiera del SISCLIMA
- Cambiarte
- Pilotos de Innovación Financiera para el Crecimiento Verde
- Entidades Financieras
- Fondos Privados y de emprendimiento

Este criterio está enfocado en la preparación de los proyectos de acuerdo con las necesidades actuales en temas de mitigación y adaptación al cambio climático, y a la búsqueda de financiamiento conforme el aporte que puedan hacer los proyectos de infraestructura vial al cumplimiento de las metas mundiales y compromisos internacionales referentes a la sostenibilidad ambiental.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

El marco normativo para este tema está constituido por los siguientes actos legislativos, entre otros que apliquen:

- Ley 2056 de 2020, por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías.
- Decreto 2141 de 1999, por el cual se modifica la estructura de la Comisión Nacional de Regalías; expedido por el Departamento Nacional de Planeación.
- Resolución 0252 de 2012, por la cual se establece la metodología para la formulación de los proyectos de inversión susceptibles de financiamiento con cargo a los recursos del Sistema General de Regalías; expedido por el Departamento Nacional de Planeación.
- Resolución 1450 de 2013, por la cual se adopta la metodología para la formulación y evaluación previa de proyectos de inversión susceptibles de ser financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación y de los Presupuestos Territoriales; expedido por el Departamento Nacional de Planeación.
- Resolución 1669 de 2017, por medio de la cual se adopta los Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de Licencia Ambiental o Instrumento Equivalente y se adoptan otras determinaciones; expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 1084 de 2018 del MADS, por medio de la cual se establecen las metodologías de valoración de costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se dictan otras disposiciones; expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

METAS O REQUISITOS

Obtener recursos de financiamiento a través de fuentes de financiación sostenibles por medio de una propuesta que contemple de manera integral las categorías del desarrollo sostenible.

La meta a nivel BÁSICO es demostrar sostenibilidad de acuerdo con los indicadores MGA.

La meta para catalogarse como BUENO es si se clasifica como orientado al desarrollo sostenible para la financiación nacional e internacional.

La meta para catalogarse como MUY BUENO es si además de clasificarse como orientado al desarrollo sostenible logra financiación al menos en un 33% de inversionistas privados a nivel nacional o internacional.

La meta para catalogarse como EXCELENTE es si además de clasificarse como orientado al desarrollo sostenible logra financiación al menos en un 66% de inversionistas privados a nivel nacional o internacional.

La meta para catalogarse como EXCEPCIONAL es si además de clasificarse como orientado al desarrollo sostenible logra financiación en un 100% de inversionistas privados a nivel nacional o internacional.

INDICADORES

$$\text{Total del monto de financiamiento sostenible} = \frac{\text{Recursos obtenidos por financiación sostenible}}{\text{Recursos totales para diseño e implementación del proyecto}} * 100$$

VERIFICACIÓN

Tipo de monitoreo. Informe final del financiamiento del proyecto

Periodicidad. Una vez iniciar la fase I del proyecto



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
PAGA	EIA
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Económico	
Financiero	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
La relación beneficio costo ambiental realizada para el proyecto obtiene un resultado positivo de acuerdo con los criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos objeto de licencia ambiental (ANLA) y la Guía No 5. de proyectos de construcción, mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial (DNP).	El proyecto realiza un análisis costo-beneficio ambiental contemplando todas las externalidades ambientales no internalizables con medidas de manejo ambiental desde la fase de formulación del proyecto. El proyecto aumenta el aporte neto al bienestar social de acuerdo con el análisis beneficio-costo ambiental teniendo en cuenta la valoración económica social de los beneficios generados por las externalidades ambientales de su implementación. Estos beneficios sociales y ambientales deberán ser mayores que las externalidades ambientales negativas con respecto a proyectos que no implementan los criterios de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de INVÍAS.	La relación beneficio costo ambiental realizada para el proyecto obtiene un resultado positivo contemplando todas las externalidades ambientales no internalizables con medidas de manejo ambiental desde la fase de formulación del proyecto. El proyecto aumenta el aporte neto al bienestar social en función de la relación beneficio-costo ambiental teniendo en cuenta la valoración económica social de los beneficios generados por las externalidades ambientales de su implementación. Estos beneficios sociales y ambientales netos deberán aumentar al menos en un 33% con respecto a proyectos que no implementan los criterios de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de INVÍAS.	La relación beneficio costo ambiental realizada para el proyecto obtiene un resultado positivo contemplando todas las externalidades ambientales no internalizables con medidas de manejo ambiental desde la fase de formulación del proyecto. El proyecto aumenta el aporte neto al bienestar social en función de la relación beneficio-costo ambiental teniendo en cuenta la valoración económica social de los beneficios generados por las externalidades ambientales de su implementación. Estos beneficios sociales y ambientales netos deberán aumentar al menos en un 66% con respecto a proyectos que no implementan los criterios de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de INVÍAS.	La relación beneficio costo ambiental realizada para el proyecto obtiene un resultado positivo contemplando todas las externalidades ambientales no internalizables con medidas de manejo ambiental desde la fase de formulación del proyecto. El proyecto aumenta el aporte neto al bienestar social en función de la relación beneficio-costo ambiental teniendo en cuenta la valoración económica social de los beneficios generados por las externalidades ambientales de su implementación. Estos beneficios sociales y ambientales netos deberán aumentar al menos en un 100% con respecto a proyectos que no implementan los criterios de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de INVÍAS.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Comprobar que las externalidades ambientales desencadenadas por los proyectos cuenten con impactos ambientales (socioambientales) positivos superiores a los negativos, es decir, que de manera integral resulten ser beneficio/costo positivos. La Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de INVIAS debe verificar la viabilidad de los proyectos en términos de los impactos tanto positivos como negativos que desencadenan.

La Comisión Nacional de Regalías, CNR, tiene entre sus funciones “Señalar de manera general los parámetros y criterios para la evaluación social, económica y ambiental de los proyectos que pretendan ser financiados o cofinanciados con recursos del Fondo Nacional de Regalías” y “Establecer sistemas de control de ejecución de los proyectos y de evaluación de gestión y resultados sobre los proyectos regionales, departamentales y municipales que se financian con recursos provenientes del Fondo Nacional de Regalías, de las regalías y compensaciones”. (DNP, 2013).

Es importante destacar que la relevancia de la evaluación económica y social de proyectos, estriba esencialmente, en la posibilidad de discernir con claridad cuáles han sido los efectos de la inversión pública sobre las comunidades beneficiadas a partir de la financiación del proyecto. El período de evaluación será de 20 años, es decir se considerarán los beneficios generados durante este lapso y consecuentemente los gastos de inversión, operación y mantenimiento que sean necesarios para que los proyectos presten los servicios supuestos y esperados. (DNP, 2013)

Según el Departamento Nacional de Planeación (2013), los proyectos de infraestructura vial presentan la siguiente tipología:

- Construcción
- Rehabilitación
- Mejoramiento
- Mantenimiento el cual se divide en periódico y rutinario.

De acuerdo con lo anterior, para estas fases los beneficios económicos son de tres tipos:

- Ahorros en tiempo de viaje: el ahorro en tiempo de viaje es una función de la composición de los pasajeros y de los niveles de ingreso que estos posean. Su cálculo solo es posible si se tiene información veraz acerca del tráfico promedio diario por clase de vehículo, promedio de pasajeros por vehículo, el origen y destino de los pasajeros, su composición por sexo, edad, actividad económica y nivel de ingresos.

Según lo anterior, el proyecto realizará en los estudios de pre-inversión con alto grado de rigurosidad obteniendo la información mencionada con el fin de propiciar la valoración económica de este beneficio en el futuro.

- Generación de desarrollo de las zonas interconectadas: constituye uno de los principales beneficios de la mayoría de los proyectos de inversión pública, su cálculo es generalmente omitido por tener el riesgo de conducir a resultados no sustentables, derivados de suposiciones de igual carácter.
- Ahorro en costos de operación y mantenimiento de los vehículos: para el efecto es preciso obtener, en primer lugar, el ahorro por kilómetro, dado por la diferencia entre el costo inicial sin proyecto y el costo final con proyecto. Una vez obtenido el valor por kilómetro es posible obtener el ahorro para cada año, igualmente debe realizarse por categoría de vehículo, esto es, automóviles, buses y camiones.

Se identifican entonces dos tipos de Costos Económicos para los proyectos enmarcados en los siguientes aspectos:

- Definición de una RPC (Razones Precio Cuenta) única: el DNP asume una RPC única igual a 0.80 aplicable al conjunto de la inversión realizada.
- Costos de mantenimiento: el mantenimiento garantiza la sostenibilidad del proyecto, por lo cual es necesario definir su costo.

Indicadores de evaluación social y económica:

Una vez determinados los beneficios y costos del proyecto deberán calcularse los indicadores de rentabilidad de largo plazo según las siguientes fases:

La valoración del proyecto: donde se describen 1. Valor presente económico de los beneficios, 2. Valor presente económico de los costos, 3. Relación Beneficio / Costo, 4. El valor presente neto económico del proyecto, 5. Tasa Interna de Retorno Económica.

Marco lógico: en el proceso de la evaluación del impacto social del proyecto debe validarse la información consignada en el marco lógico que para efecto de conceptualización y control de ejecución del mismo debe haberse construido para cada proyecto al iniciar la interventoría.

Matriz de indicadores de impacto social: refleja el resultado del impacto que tuvo la ejecución del proyecto financiado por el Fondo Nacional de Regalías en la comunidad respectiva.

Concepto de la interventoría sobre el impacto social del proyecto: la interventoría debe expresar para cada proyecto, un concepto sucinto que indique si el proyecto cumple o no con las expectativas previstas en su diseño desde el punto de vista de impacto social e indica el grado de participación de la ciudadanía en el desarrollo del mismo. (DNP, 2013).

Para el cálculo del beneficio socioeconómico que se estime se generarán durante la ejecución de las diferentes alternativas; deben tenerse en cuenta aquellos que tengan efecto a escala local y regional, dentro de los cuales puede tenerse en cuenta la siguiente estructura de beneficios, sin perjuicio de incluir otros debidamente argumentados:

- Dinamización del empleo local (cambio o delta del beneficio frente a la situación sin proyecto).
- Reducción del tiempo de viaje y mejoramiento de infraestructura social o comunal (diferente a las afectadas por algún impacto generado por el proyecto).

- Adicionalidad social comprobada en el área de influencia, debido a los programas ejecutados.
- Inversiones sociales, siempre y cuando se demuestre que la financiación o inversión fue producto de la ejecución del proyecto.

En la fase tres de diseños definitivos del proyecto, encontramos un instrumento que contiene los criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, en donde se conceptúa acerca de la valoración del bienestar humano, el cual es provisto por múltiples factores, entre ellos la seguridad, el material básico para una buena vida, la salud, las buenas relaciones sociales y la libertad de elegir y actuar (ANLA, 2017).

En otras palabras, el bienestar de los seres humanos depende de la satisfacción, tanto de necesidades llamadas básicas (p. e. alimento y abrigo), como de necesidades específicas dirigidas a sentirse seguro, saludable, aceptado socialmente y realizado como persona, así bien el proyecto deberá garantizar la evaluación de las externalidades y monetizar los beneficios sociales que estén a su alcance. (ANLA, 2017). Este criterio está enfocado a la valoración de los beneficios económicos sociales resultado de la implementación de los criterios que contiene la metodología de sostenibilidad de los proyectos de INVÍAS.

La medición del valor económico de los servicios ecosistémicos se aborda con la medición de los beneficios directos y/o indirectos de los diferentes usos, o la medición de los cambios en la calidad ambiental en los flujos naturales de estos recursos (impactos positivos o negativos producto de las actividades económicas humanas), ANLA, 2017.

Este valor económico es un valor total. A pesar de que los servicios ecosistémicos tienen valor porque los seres humanos derivan utilidad de su uso directo, indirecto o de opción, este concepto también incluye el valor que las personas otorgan a algunos servicios a pesar de que no los usen.

Por otro lado, los impactos ambientales previstos por el proyecto que puedan ser controlados en su totalidad por el correcto desarrollo de las medidas de prevención o corrección establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, reflejan el valor económico de los impactos internalizables, siempre y cuando se cumpla con al menos tres criterios:

- La predictibilidad temporal y espacial del cambio biofísico.
- La alta certeza y exactitud en las medidas de prevención o corrección de dichos impactos.
- Los programas o medidas contemplados para realizar la corrección tienen una efectividad cercana al 100%.

Impactos ambientales internalizables: corresponden a aquellos impactos generados por el proyecto, que pueden ser controlados en su totalidad por las medidas de prevención o corrección contempladas dentro del Plan de Manejo Ambiental - PMA del EIA. De tal forma, que si dentro del PMA se presenta una propuesta efectiva de prevención o corrección de impactos ambientales sustentada en indicadores relacionados con cada medio (abiótico, biótico o socioeconómico), el valor de estas inversiones

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1962 de 2019, por la cual se dictan normas orgánicas para el fortalecimiento de la región administrativa de planificación, se establecen las condiciones para su conversión en región entidad territorial y se dictan otras disposiciones, en desarrollo de los artículos 306 y 307 de la C.P.C.
- Ley 2056 de 2020, por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías.
- Decreto 2141 de 1999, por el cual se modifica la estructura de la Comisión Nacional de Regalías; expedido por el Departamento Nacional de Planeación.
- Decreto 870 Del 2017, por el cual se establece el pago por servicios ambientales y otros incentivos a la conservación.
- Resolución 0252 de 2012, por la cual se establece la metodología para la formulación de los proyectos de inversión susceptibles de financiamiento con cargo a los recursos del Sistema General de Regalías; expedido por el Departamento Nacional de Planeación.
- Resolución 1450 de 2013, por la cual se adopta la metodología para la formulación y evaluación previa de proyectos de inversión susceptibles de ser financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación y de los Presupuestos Territoriales; expedido por el Departamento Nacional de Planeación.
- Resolución 1051 de 2017, por la cual se reglamentan los Bancos de Hábitat consagrados en el Título 9, Parte 2, Libro 2, capítulo 3 del Decreto 1076 de 2015, y se adoptan otras disposiciones; expedido por el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 1669 de 2017, por medio de la cual se adopta los Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licencia ambiental o instrumento equivalente y se adoptan otras determinaciones; expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 1084 de 2018 del MADS, por medio de la cual se establecen las metodologías de valoración de costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se dictan otras disposiciones. Expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

METAS O REQUISITOS

Aumentar los beneficios socioambientales con la implementación de los criterios planteados en las dimensiones (social, ambiental y técnica) de la presente metodología. Frente a proyectos que no lo implementan:

La meta a nivel BÁSICO es obtener una relación BCA positiva.

La meta para catalogarse como BUENO es si obtiene una relación BCA positiva mayor con la implementación de los criterios de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de INVÍAS que sin su implementación.

La meta para catalogarse como MUY BUENO es si obtiene una relación BCA positiva mayor en un 33% con la implementación de los criterios de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de INVÍAS que sin su implementación.

La meta para catalogarse como EXCELENTE es si obtiene una relación BCA positiva mayor en un 66% con la implementación de los criterios de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de INVÍAS que sin su implementación.

La meta para catalogarse como EXCEPCIONAL es si obtiene una relación BCA positiva mayor en un 100% con la implementación de los criterios de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de INVÍAS que sin su implementación.

INDICADORES

$$\text{Relación beneficio-coste de las externalidades del proyecto} = \frac{\text{Valor monetario de las externalidades con la implementación de los criterios (MESPI)}}{\text{Valor monetario de las externalidades sin la implementación de los criterios (MESPI)}} * 100$$

MESPI=Metodología para la evaluación de la sostenibilidad de los proyectos del INVÍAS

VERIFICACIÓN

Tipo de monitoreo. Informe de valoración de beneficios.

Periodicidad. Al finalizar cada una de las fases del proyecto.

**EC-F-4: ADQUISICIONES DE BIENES Y SERVICIOS SOSTENIBLES
Y/O PRÁCTICAS DE COMPRAS VERDES**

ECONÓMICO Y
FINANCIERO



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
PAGA	EIA
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Económico	
Financiero	

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto ejecuta la compra de bienes y servicios de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley 80 de 1993.	El proyecto ejecuta la compra de bienes y servicios de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley 80 de 1993, además ejecuta compras sostenibles y/o compras verdes.	El proyecto ejecuta la contratación de bienes y servicios de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley 80 de 1993, además ejecuta un monto de no menos del 33% de sus compras de bienes o servicios sostenibles y/o compras verdes en sus contratos.	El proyecto ejecuta la contratación de bienes y servicios de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley 80 de 1993, además ejecuta un monto de no menos del 66% de sus compras de bienes o servicios sostenibles y/o compras verdes en sus contratos.	El proyecto ejecuta la contratación de bienes y servicios de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley 80 de 1993, además ejecuta un monto de no menos del 100% de sus compras de bienes o servicios sostenibles y/o compras verdes en sus contratos.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio tiene como objetivo identificar si los proyectos tienen amigabilidad ambiental en la cadena de suministros que contribuyan a la consecución del desarrollo sostenible (crecimiento económico, reducción de pobreza y generación de empleo a nivel local) incidiendo en hábitos de consumo e internalización de costos ambientales. El principal atributo de la Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Proyectos de INVÍAS es la de promover la armonización de las acciones del desarrollo con el medio ambiente, procurando por la consecución de equilibrios ambientales de largo plazo.

Las compras públicas sostenibles son un proceso mediante el cual las entidades del sector público satisfacen sus necesidades de bienes, servicios, obras y utilidades públicas, de tal forma, que alcanzan un alto rendimiento basado en un análisis de todo el ciclo de vida, que se traduce en beneficios no solo para la entidad, sino también para la sociedad y la economía, al tiempo que reduce al mínimo los daños al medio ambiente. (Min ambiente, 2013).

La contribución de la sostenibilidad ambiental del patrimonio natural del país, la competitividad empresarial, la generación de empleo y, por último, un aporte a la creación de capacidades institucionales y de cultura de la sostenibilidad por parte de los diferentes actores.

Según MinAmbiente (2016) el proceso de CPS considera las diferentes dimensiones del desarrollo como enfoque, con el fin de establecer los criterios a solicitar a los proveedores y realizar la compra; dichas dimensiones consideran:

- Dimensión ambiental: compras verdes, ecológicas, ambientalmente amigables y responsables.
- Dimensión social: compras socialmente responsables, equitativas, incluyentes, éticas y comercio justo.
- Dimensión económica: compras eficientes, competitivas e innovadoras.

Importancia: la CPS permite utilizar el poder de compra del Estado para influir sobre el mercado y generar beneficios ambientales y sociales a gran escala en el ámbito local y mundial.

Impacto: las políticas de CPS – mejor aún si se acompañan de acciones de sensibilización – poseen un potencial de cambio significativo, produciendo un efecto en cascada sobre los hábitos de consumo de las empresas y los ciudadanos.

Eficiencia: las administraciones tienen la responsabilidad de utilizar el presupuesto público de la forma más eficiente, para ello deben asegurarse de elegir la mejor opción, entendiendo por tal no solo la mejor oferta económica, sino aquella que proporciona beneficios adicionales y cumple los parámetros especificados. Sin duda, será más eficiente la contratación cuando además de cumplir la normatividad, incorpora elementos adicionales como menor consumo de energía para elaborar sus productos o costos de utilización en la gestión de residuos (Min ambiente C. N., 2013).

Aspectos legales: ciertamente, la contratación debe salvaguardar los principios Básicos del Estatuto de Contratación Pública: transparencia, igualdad, prevalencia del interés público, responsabilidad objetiva entre otros; igualmente, debe incorporar otros principios y objetivos de carácter social y ambiental.

Análisis de ciclo de vida: las entidades públicas deben considerar un análisis integral de todos los parámetros que causan impactos al ambiente a lo largo de la cadena o ciclo de vida y que permite tener información transparente y veraz sobre la calidad ambiental de productos y procesos. El impacto ambiental del producto es la agregación de todos los impactos que ocurren durante todo el ciclo de vida. (Min ambiente C. N., 2013).

El proyecto debe definir los criterios a los bienes y servicios priorizados, cuya sostenibilidad social y ambiental se encuentre debidamente demostrada y/o acreditada en lo posible, permitiendo con ello garantizar la credibilidad en dichos procesos de contratación.

Así bien, el proyecto deberá establecer los criterios de sostenibilidad relacionados a las adquisiciones referentes con las distintas etapas del mismo, adicionalmente, tendrá que incluir estos criterios dentro de los estudios previos o contratos que vayan a ejecutarse.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

El marco normativo para este tema está constituido por los siguientes actos legislativos, entre otros que apliquen:

- Ley 80 de 1993, por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública
- Ley 361 de 1997, por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas en situación de discapacidad y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1150 de 2007, por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos.
- ISO 20400 del 2017, Guía para las Compras sostenibles.
- Conpes 3934 de 2018 de Política de crecimiento verde.
- Política Nacional de producción y consumo. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

METAS O REQUISITOS

El proyecto ejecuta sus recursos en compras de bienes y servicios según criterios de compras sostenibles.

La meta a nivel BÁSICO es ejecutar la compra de bienes y servicios en cumplimiento de la norma de contratación estatal (Ley 80 de 1993).

La meta para catalogarse como BUENO es ejecutar la compra de bienes y servicios en cumplimiento no solo de la norma de contratación estatal (Ley 80 de 1993), y algunas de estas adquisiciones son compras sostenibles y/o compras verdes.

La meta para catalogarse como MUY BUENO es ejecutar la compra de bienes y servicios en cumplimiento no solo de la norma de contratación estatal (Ley 80 de 1993), y al menos el 33% de estas adquisiciones son compras sostenibles y/o compras verdes.

La meta para catalogarse como EXCELENTE es ejecutar la compra de bienes y servicios en cumplimiento no solo de la norma de contratación estatal (Ley 80 de 1993), y al menos el 66% de estas adquisiciones son compras sostenibles y/o compras verdes.

La meta para catalogarse como EXCEPCIONAL es ejecutar la compra de bienes y servicios en cumplimiento no solo de la norma de contratación estatal (Ley 80 de 1993), y el 100% de estas adquisiciones son compras sostenibles y/o compras verdes.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

INDICADORES

$$\text{Monto total compras sostenibles} = \frac{\text{Monto total en CPS}}{\text{Monto total de compras}} * 100$$

VERIFICACIÓN

Tipo de monitoreo. Informes de ejecución contractual

Periodicidad. Una vez terminada la fase del proyecto



Criterios de Gobernanza

ID	DIMENSIÓN	COMPONENTE	NOMBRE DEL CRITERIO DE EVALUACIÓN
1	Gobernanza	Participación e inclusión social	GO-1. Inclusión social durante el ciclo de vida del proyecto.
2	Gobernanza	Participación e inclusión social	GO-2. Participación e información.
3	Gobernanza	Participación e inclusión social	GO-3. Promoción y medidas de mejora en los niveles de accesibilidad y conectividad de las comunidades y grupos poblacionales.
4	Gobernanza	Compromiso y liderazgo	GO-4. Promover la colaboración y el trabajo en equipo.
5	Gobernanza	Compromiso y liderazgo	GO-5. Responsabilidad social.
6	Gobernanza	Compromiso y liderazgo	GO-6. Adquisición de certificaciones y sellos verdes en la parte operativa y administrativa del proyecto

Criterios de Gobernanza

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

ID	NOMBRE CRITERIO	FASE I (PREFACTIBILIDAD)	FASE II (FACTIBILIDAD)	FASE III (DISEÑOS DEFINITIVOS)	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN / MANTENIMIENTO	BÁSICO	EXTENDIDO	URBANA	RURAL	SUB-URBANA
1	GO-1		X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	GO-2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	GO-3		X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	GO-4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	GO-5				X	X		X	X	X	X
6	GO-6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

GO-1: INCLUSIÓN SOCIAL DURANTE EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

GOBERNANZA



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
BÁSICO	EXTENDIDO
X	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

COMPONENTE	
Participación e inclusión social	
Accesibilidad y seguridad	
Compromiso y liderazgo	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO					
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL	
En la formulación de la línea base y en el análisis de impactos, identifica las particularidades, brechas y patrones de discriminación de las poblaciones según condiciones como sexo, género, ciclo de vida, discapacidad, etnia, entre otros. Garantiza que el 25% de las actividades de los planes de manejo socio ambiental del proyecto promueven la igualdad y la inclusión social con asignación de recursos financieros específicos de los planes de inversión socio ambiental. En la gestión del proyecto registra datos e indicadores (de gestión, e impacto) asociados al desarrollo del componente de género y equidad poblacional del proyecto. En los espacios de participación asegura que el 20% de los asistentes son mujeres. Mínimo el 20% de la mano de obra vinculada al proyecto son mujeres. Lleva un registro de perfil y asignación de cargos por sexo, funciones y remuneración, discriminando clase o tipo y forma contractual. Implementa un código de conducta de cero tolerancias con prácticas discriminatorias para todos los segmentos poblacionales y violencias basadas en género.	Garantiza que el 50% de las actividades de los planes de manejo socio ambiental del proyecto promueven la igualdad y la inclusión social con asignación de recursos financieros específicos en los planes de inversión socio ambiental. En los espacios de participación asegura que el 30% de los asistentes son mujeres. Mínimo 30% de la mano de obra vinculada al proyecto son mujeres; 10% de las mujeres ocupan cargos no convencionales o tradicionalmente masculinos. Cuenta con un diagnóstico organizacional con enfoque de género y una implementación del 25% del plan de acción de equidad en el entorno laboral.	Garantiza que el 75% de las actividades de los planes de manejo socio ambiental del proyecto promueven la igualdad y la inclusión social con asignación de recursos financieros específicos en los planes de inversión socio ambiental. En los espacios de participación asegura que el 40% de los asistentes son mujeres. El 40% de la mano de obra vinculada al proyecto son mujeres. 20% de las mujeres ocupan cargos no convencionales o tradicionalmente masculinos. Cuenta con una implementación del 50% del plan de acción de equidad en el entorno laboral. El proyecto cuenta con al menos una persona con conocimientos y/o experiencia en enfoque de género y diferencial. Se cuenta con al menos 10% de personal contratado en condición de discapacidad.	Garantiza que el 100% de las actividades de los planes de manejo socio ambiental del proyecto promueven la igualdad y la inclusión social con asignación de recursos financieros específicos en los planes de inversión socio ambiental. En los espacios de participación asegura que el 50% de los asistentes son mujeres. El 50% de la mano de obra vinculada al proyecto son mujeres. 30% de las mujeres ocupan cargos no convencionales o tradicionalmente masculinos. Cuenta con una implementación del 75% del plan de acción de equidad en el entorno laboral. El 20% del personal vinculado tiene alguna discapacidad.	Asegura que el objetivo y los resultados clave del proyecto abordan una o más cuestiones de género claramente definidas. 50% de las mujeres ocupan cargos no convencionales o tradicionalmente masculinos. El proyecto cuenta con un equipo de profesionales con conocimientos y/o experiencia en enfoque de género y diferencial. Cuenta con una certificación en equidad laboral con enfoque de género y diferencial.	

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio evalúa la incorporación de actividades en la gestión socio ambiental y de talento humano, según el enfoque diferencial, de derecho y de género en todas las etapas del proyecto, garantizando la igualdad y equidad en el goce y el acceso de los derechos y oportunidades, por medio de la infraestructura de transporte. Empleando los diferentes enfoques (diferencial, de género y de derecho) busca integrarse a las personas de la comunidad que requieren de un tratamiento especial por sus características o condiciones, relacionadas con el sexo, el género, la etnia, discapacidad y/o capacidades especiales, si son víctimas del conflicto armado o excombatientes. Con el fin de eliminar, transformar o revertir las brechas que pueden llegar a generarse y contribuir a la equidad y a la igualdad de oportunidades y servicios que se generan con el desarrollo de un proyecto de infraestructura de transporte, desde sus etapas tempranas.

En concreto, este criterio evalúa la inclusión del enfoque diferencial en los planes de gestión socio ambiental y en la gestión del talento humano del proyecto de infraestructura de transporte.

En los planes de gestión socio ambiental, se verificará la incorporación del enfoque de género y diferencial en la evaluación y manejo de impactos del proyecto, en el registro de datos y el análisis de información, en el diseño de piezas de divulgación y en los procesos de sensibilización y formación a comunidades, entre otros aspectos. Para evaluar el grado de incorporación de actividades que promuevan la igualdad y la inclusión social en los planes de gestión ambiental, se contará con una lista de chequeo.

En cuanto al enfoque diferencial en la gestión del talento humano, se tendrán en cuenta las ocho (8) dimensiones señaladas en el Sistema de Gestión de Igualdad de Género del Ministerio del Trabajo que se enuncian a continuación: 1. Reclutamiento y selección; 2. Promoción y desarrollo; 3. Capacitación; 4. Remuneración y salario; 5. Conciliación de la vida personal, familiar y laboral con corresponsabilidad; 6. Prevención del acoso sexual y laboral en el lugar del trabajo; 7. Ambiente laboral y salud; y 8. Comunicación no sexista y lenguaje incluyente. Para verificar la implementación del plan de acción de equidad en el entorno laboral, se contará con una lista de chequeo.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Ley 1257 de 2008, por la cual se dictan normas de sensibilización, prevención y sanción de formas de violencia y discriminación contra las mujeres, se reforman los Códigos Penal, de Procedimiento Penal, la Ley 294 de 1996 y se dictan otras disposiciones. El artículo 8 señala que todas las autoridades encargadas de formular e implementar políticas públicas deberán reconocer las diferencias y desigualdades sociales, biológicas en las relaciones entre las personas según el sexo, la edad, la etnia y el rol que desempeñan en la familia y en el grupo social.
- Ley 1346 de 2009, los Estados partes reconocen el derecho de las personas con discapacidad a trabajar, en igualdad de condiciones con las demás; ello incluye el derecho a tener la oportunidad de ganarse la vida mediante un trabajo libremente elegido o aceptado en un mercado y un entorno laborales que sean abiertos, inclusivos y accesibles a las personas con discapacidad. Los Estados partes salvaguardarán y promoverán el ejercicio del derecho al trabajo, incluso para las personas que adquieran una discapacidad durante el empleo, adoptando medidas pertinentes, incluida la promulgación de legislación.
- Ley 1429 de 2010, por la cual se expide la Ley de Formalización y Generación de Empleo. “Las empresas que contraten personas que dejaron las armas y estén llevando con éxito su regreso a la sociedad obtendrán un descuento tributario por cada nuevo empleo otorgado a una persona desmovilizada en proceso de reintegración”.
- Código Sustantivo del Trabajo, artículo 13. Las disposiciones de este Código contienen el mínimo de derechos y garantías consagradas en favor de los trabajadores. Por el cual se reglamentan garantías, derechos, beneficios y obligaciones en los procesos de contratación, permanencia y desvinculación laboral de los trabajadores con discapacidad y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1448 de 2011, por la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1496 de 2011, por medio de la cual se garantiza la igualdad salarial y de retribución laboral entre mujeres y hombres, se establecen mecanismos para erradicar cualquier forma de discriminación y se dictan otras disposiciones. El artículo quinto señala que las empresas tendrán la obligación de llevar un registro de perfil y asignación de cargos por sexo, funciones y remuneración, discriminando clase o tipo y forma contractual.
- Ley estatutaria 1618 de 2013, por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. Propone una serie de medidas y acciones afirmativas que permiten a las personas con discapacidad, en un marco de corresponsabilidad, ejercer sus derechos en igualdad de condiciones con las demás personas. Se cuenta con el Servicio Público de Empleo que incorpora la variable discapacidad y solo la hace visible para aquellos empleadores que explícitamente buscan trabajadores con esta condición.
- Ley 1780 de 2016, por medio de la cual se promueve el empleo y el emprendimiento juvenil, se generan medidas para superar barreras de acceso al mercado de trabajo y se dictan otras disposiciones. Artículo 20. Acreditación de la situación militar para el trabajo. La situación militar deberá acreditarse para ejercer cargos públicos, trabajar en el sector privado y celebrar contratos de prestación de servicios como persona natural con cualquier entidad de derecho público. Las entidades públicas o privadas no podrán exigir al ciudadano la presentación de la tarjeta militar para ingresar a un empleo. Las personas declaradas no aptas, exentas o que hayan superado la edad máxima de incorporación a filas podrán acceder a un empleo sin haber definido su situación militar. Sin embargo, a partir de la fecha de su vinculación laboral estas personas tendrán un lapso de dieciocho (18) meses para definir su situación militar. En todo caso, no podrán contabilizarse dentro de los dieciocho (18) meses previstos en este artículo, las demoras que no le sean imputables al trabajador.

- Decreto 1930 de 2013, por el cual se adopta la Política Pública Nacional de Equidad de Género y se crea una Comisión Intersectorial para su implementación, (Conpes 161 de 2013).
- Decreto 392 de 2018, por el cual se reglamentan los numerales 1 y 8 del artículo 13 de la Ley 1618 de 2013, sobre incentivos en procesos de contratación en favor de personas con discapacidad. En los procesos de licitaciones públicas y concursos de méritos, para incentivar el sistema de preferencias a favor de las personas con discapacidad, las entidades estatales deberán otorgar el uno por ciento (1%) del total de los puntos establecidos en el pliego de condiciones, a los proponentes que acrediten la vinculación de trabajadores con discapacidad en su planta de personal.
- Decreto 2365 de 2019, por el cual se adiciona el capítulo 5, el Título 1 de la Parte 2, del Libro 2 del Decreto 1083 de 2015, Reglamentario Único del Sector de Función Pública, en lo relacionado con el ingreso de los jóvenes al servicio público capítulo 5 Ingreso de los jóvenes al servicio público, fijar los lineamientos para que las entidades del Estado den cumplimiento a lo establecido en el Artículo 196 de la Ley 1955 de 2019, relacionado con la vinculación al servicio público de los jóvenes entre 18 y 28 años, que no acrediten experiencia, con el fin de mitigar las barreras de entrada al mercado laboral de esta población.
- Decreto 4463 de 2011, por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1257 de 2008. El artículo tercero señala que el Ministerio del Trabajo diseñará el Programa de Equidad Laboral con Enfoque Diferencial y de Género para las Mujeres y pondrá en marcha un Sello de Compromiso Social con la Mujer, con el fin de promover el reconocimiento social y económico del trabajo de las mujeres.
- Conpes 173 DNP de 2014 presenta lineamientos generales para la formulación, implementación y seguimiento de una estrategia para propiciar una adecuada inserción de los adolescentes y jóvenes en el ámbito socioeconómico. Se evidencia la implementación de las condiciones del empleo juvenil teniendo en cuenta el trabajo decente en aspectos que están relacionados con la garantía de los derechos y la ampliación de las capacidades de los jóvenes.
- Conpes 3931. Política Nacional Para la Reinserción Social y Económica de Exintegrantes de las Farc-Ep
- Ruta para la inclusión laboral de excombatientes.

METAS

El 100% de las actividades de los planes de manejo socio ambiental del proyecto promueven la igualdad y la inclusión social.

100% de las actividades implementadas del programa de equidad laboral con enfoque diferencial.

Una persona o equipo experto en asuntos de equidad poblacional vinculado al proyecto

1 Línea base y medidas de manejo del proyecto con enfoque diferencial

INDICADORES	CUMPLE
Formuló una línea base, objetivos y actividades de manejo de impactos con enfoque de género y diferencial	Sí/ No
Llevó un registro de perfil y asignación de cargos por sexo	Sí/ No
Registró datos e indicadores asociados al desarrollo del componente de género y equidad poblacional	Sí/ No
Implementó un código de conducta de cero tolerancia con prácticas discriminatorias y de violencias basadas en género.	Sí/ No
(# de actividades de los planes de manejo socio ambiental del proyecto que promueven la igualdad y la inclusión social / # de actividades total) *100	25%/ 50%/ 75%/ 100%
(Promedio de mujeres en espacios de participación / promedio de participación de ambos sexos) * 100	30%/ 40%/ 50%
(Mano de obra femenina vinculada al proyecto/ Total mano de obra vinculada al proyecto) *100	20%/ 30%7 40%7 50%
(# de mujeres que ocupan cargos no convencionales o tradicionalmente masculinos/ # total de cargos no convencionales o tradicionalmente masculinos) *100	10%/ 20%7 30%7 50%
Formuló un diagnóstico organizacional y una política de igualdad e inclusión social en el entorno laboral	Sí/ No
(# actividades implementas del programa / # actividades totales del programa de equidad laboral con enfoque diferencial) * 100	25%/ 50%/ 75%/ 100%
Vinculó al menos una persona con conocimientos y/o experiencia en enfoque de género y diferencial.	Sí/ No
Vinculó un equipo de profesionales con conocimientos y/o experiencia en enfoque de género y diferencial.	Sí/ No
Acreditó una certificación en equidad laboral con enfoque de género y diferencial.	Sí/ No

VERIFICACIÓN

Plan de Manejo Ambiental/ Plan de Adaptación de la Guía Ambiental con enfoque de género y diferencial
Registro de perfil y asignación de cargos por sexo
Documento explicativo del proceso de caracterización del área de influencia del proyecto teniendo en cuenta el enfoque de género y diferencial
Plan de inversión ambiental y social
Documento de código de conducta
Programa de formación con enfoque de género y diferencial
Documento de diagnóstico organizacional
Documento de política de igualdad e inclusión social
Programa de divulgación
Soportes de convocatorias (material gráfico o escrito)
Actas de reuniones
Listas de asistencia que den cuenta de la participación de la comunidad en los diferentes espacios de encuentro
Informes de cumplimiento del plan de formación
Certificación externa de equidad laboral
Informe de gestión con indicadores asociados al desarrollo del componente de género y equidad poblacional del proyecto.

Periodicidad. Anual para proyectos licenciados, semestral para proyectos no licenciados, y trimestral para proyectos básicos.

Nota: De manera general, el "enfoque basado en derechos humanos" debe entenderse como la pauta orientadora fundada en el reconocimiento, el respeto y la garantía de los derechos humanos y las libertades de carácter universal inherentes a los seres humanos, sin distinción de ningún tipo y cuyo propósito es garantizar condiciones de dignidad en todos los ámbitos de la vida.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

GO-2: PARTICIPACIÓN E INFORMACIÓN

GOBERNANZA



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE
BÁSICO	EXTENDIDO	
X	X	

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		COMPONENTE
Urbana	X	
Rural	X	
Suburbana	X	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
La participación tiene el objetivo de informar a la comunidad y a las autoridades locales/ regionales sobre el objetivo, alcance y actividades del proyecto de infraestructura de transporte. Así mismo, se informa con periodicidad sobre asuntos que afectan a las comunidades. Para ello se utilizan diferentes medios de convocatoria y se estructuran estrategias de comunicación y participación (material escrito, reuniones informativas y un sistema de gestión de PQRS). 100% de actores y organizaciones claves del área de influencia son convocados a las actividades informativas del proyecto. 100% de los aspectos del proyecto que afectan a las comunidades son informados (cierres viales, suspensión de ss públicos). Aplica un 25% de las actividades del programa de consultas para la gestión socio ambiental y técnica del proyecto. 25% de las sesiones presenciales utilizan metodologías interactivas. 25% de los temas consultados derivan en ajustes en los distintos componentes del proyecto.	Además de tener un carácter informativo, la participación tiene un enfoque consultivo orientado en indagar sobre los conocimientos, opiniones y expectativas del público que pueden ser tenidos en cuenta para mejorar aspectos específicos del proyecto de infraestructura de transporte. Así mismo, se informa al público sobre los resultados de los ejercicios de consulta. Aplica un 50% de las actividades del programa de consultas para la gestión socio ambiental y técnica del proyecto. 50% de las sesiones presenciales utilizan metodologías interactivas. 50% de los temas consultados derivan en ajustes en los distintos componentes del proyecto.	La participación se entiende como un proceso incluyente que implica la generación de espacios permanentes de diálogo; requiere la utilización de una amplia gama de técnicas para estimular la participación en distintos momentos del proyecto. Los aportes del público son tenidos en cuenta lo cual es debidamente informado. Aplica un 75% de las actividades del programa de consultas para la gestión socio ambiental y técnica del proyecto. 75% de las sesiones presenciales utilizan metodologías interactivas. 75% de los temas consultados derivan en ajustes en los distintos componentes del proyecto.	La participación se entiende como un proceso incluyente y colaborativo. Para ello, se diseña una estrategia de participación y se destinan tiempo y recursos para estimular la participación en la toma de decisiones sobre asuntos centrales del proyecto (planes de inversión, trazados, etc). Los insumos aportados por la comunidad son incorporados en el máximo nivel posible a través de procesos permanentes de consenso. Aplica un 100% de las actividades del programa de consultas para la gestión socio ambiental y técnica del proyecto. 100% de las sesiones presenciales utilizan metodologías interactivas. 100% de los temas consultados derivan en ajustes en los distintos componentes del proyecto.	La realización del proyecto de infraestructura de transporte responde a un proceso de toma de decisión de las comunidades locales. En este escenario la entidad gubernamental ejecuta dichas decisiones.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Evalúa el grado de incorporación de los conocimientos, habilidades, expectativas y planes de los diferentes actores involucrados en las etapas de los proyectos de infraestructura, en asuntos que los impacten o que son de su interés, relacionados con el diseño y la implementación de dichos proyectos. Para tal fin se tendrá en cuenta la escala de participación aportada por la International Association for Public Participation, la cual reconoce los siguientes niveles: informar, consultar, involucrar, colaborar y empoderar (INVÍAS, 2011).

La participación puede ser implementada en distintos niveles y a través de diferentes herramientas. El nivel más alto es aquel que las partes afectadas e interesadas toman parte importante en las decisiones centrales del proyecto. La participación no solo beneficia a la población, sino al proyecto mismo al permitirle aprovechar las capacidades instaladas en la sociedad y a legitimar sus decisiones. Es importante entender la participación desde las etapas tempranas de los proyectos, generando un diseño participativo con la comunidad en donde se identifiquen problemáticas y oportunidades y se involucren los diferentes actores, generando un grado significativo de apropiación de dichos proyectos e integrando de manera oportuna, clara y constante los cambios y procesos desarrollados, en aras de involucrar activamente los interesados.

Es importante entender la participación desde las etapas tempranas de los proyectos, generando un diseño incluyente con la comunidad en donde se identifiquen problemáticas y oportunidades y se involucren los diferentes actores, generando un grado significativo de apropiación de dichos proyectos e integrando de manera oportuna, clara y constante los cambios y procesos desarrollados, en aras de involucrar activamente los interesados.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Constitución Política Colombiana. El artículo segundo señala como uno de los fines esenciales del Estado, facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.
- Ley 134 de 1994, la cual reglamenta los mecanismos de participación ciudadana, crea las Veedurías ciudadanas o Juntas de vigilancia en el ámbito nacional con el fin de vigilar y controlar la gestión pública y sus recursos.
- Ley 472 de 1998. Desarrollo del artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de colectivos.
- Ley 850 de 2003, la cual reglamenta las veedurías ciudadanas, siendo estas una institución jurídica que contempla las reglas específicas para su creación, los principios democráticos que rigen su organización interna, sus restricciones y limitaciones así como las condiciones y herramientas especiales para que los ciudadanos ejerzan la función de vigilancia y control.
- Ley 1712 de 2014, por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1757 de 2015, por la cual se dictan disposiciones en materia de promoción y protección del derecho a la participación democrática.
- Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. El artículo 2.2.2.3.3.3. señala que se deberá informar a las comunidades el alcance del proyecto, con énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas y valorar e incorporar en el estudio de impacto ambiental, cuando se consideren pertinentes, los aportes recibidos durante este proceso.

Se encuentran los actos administrativos emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, ANLA, en el marco del proceso de licenciamiento, los cuales establecen los lineamientos de participación social teniendo en cuenta los mecanismos de participación ciudadana de que trata la Ley, relativos a licencias, permisos y trámites ambientales. (Resoluciones: 1258 del 10 de julio de 2018, 0751 del 26 de marzo de 2015, 0750 del 07 de abril de 2017, 1559 del 12 agosto de 2009 y 1514 del 14 septiembre 2016).

METAS

1. 100% de actores y organizaciones claves del área de influencia son convocados a las actividades informativas del proyecto.
2. El 100% de la comunidad es informada sobre los aspectos del proyecto que pueda afectarle positiva o negativamente.
3. 100% de las sesiones presenciales con grupos de interés utilizan metodologías interactivas.
4. Aplica un 100% del programa de consultas (Lista de chequeo de consultas) para la gestión socio ambiental.
5. Realiza ajustes en el 100% de los temas consultados.

METAS

(# de actores y organizaciones claves del área de influencia convocados a las actividades informativas del proyecto/ total de actores y organizaciones claves identificados en la línea base) *100.

(# de actividades informativas realizadas/ total de actividades del proyecto que afectan a las comunidades) /100.

(# sesiones presenciales con grupos de interés que utilizan metodologías interactivas/ total de sesiones presenciales) *100.

(# de consultas realizadas/ total de consultas establecidas en el programa de consultas).

(# de ajustes realizados/ total de consultas realizadas)*100

VERIFICACIÓN

Fichas de planificación de actividades de participación

Soportes de convocatorias (material gráfico o escrito)

Acta de reunión informativa

Acta de reunión de suscripción de acuerdos

Listas de asistencia que den cuenta de la participación de distintas partes interesadas

Documento de diagnóstico

Acta de reunión de retroalimentación

Técnicas de identificación y caracterización de partes interesadas (fichas, mapa de actores y relaciones)

Plan de participación de partes interesadas

Documento explicativo del proceso de negociación y de cómo fueron incorporados los aportes de las partes interesadas

Informes de cumplimiento del plan de participación

Periodicidad. Trimestral

GO-3: PROMOCIÓN Y MEDIDAS DE MEJORA EN LOS NIVELES DE ACCESIBILIDAD Y CONECTIVIDAD DE LAS COMUNIDADES Y GRUPOS POBLACIONALES

GOBERNANZA



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	
BÁSICO	EXTENDIDO
	X

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	Rural
	X
	X

COMPONENTE	
Participación e inclusión social	
Accesibilidad y seguridad	
Compromiso y liderazgo	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Por medio de una estrategia de participación comunitaria con enfoque diferencial, de género y de derecho, se realiza un análisis de accesibilidad y conectividad en comunidades y equipamientos donde el proyecto genera problemas o barreras de acceso físico; establece medidas de manejo de conectividad y accesibilidad cuando se presentan impactos a las comunidades del área de influencia del proyecto. Las actividades de análisis y manejo de impactos se realizan con participación de grupos de interés.	El proyecto evalúa y cuantifica los impactos generados en cuanto a temas de conectividad y accesibilidad en un 33% de las comunidades del área del proyecto, con enfoque diferencial, de género y de derecho, teniendo en consideración la malla vial existente, características poblacionales de las comunidades del área de influencia, rutas de transporte y accesos afectados, la descripción de riesgos y amenazas asociadas al tránsito y transporte, así como indicadores de pobreza y de desarrollo social en los territorios. Implementa el 33% de las medidas de manejo de accesibilidad desarrolladas en estos estudios de detalle.	El proyecto evalúa y cuantifica los impactos generados en cuanto a temas de conectividad y accesibilidad en un 66% de las comunidades del área del proyecto con enfoque diferencial, de género y de derecho, teniendo en consideración la malla vial existente, características poblacionales de las comunidades del área de influencia, rutas de transporte y accesos afectados, la descripción de riesgos y amenazas asociadas al tránsito y transporte, así como indicadores de pobreza y de desarrollo social en los territorios. Implementa el 66% de las medidas de manejo de accesibilidad desarrolladas en estos estudios de detalle.	El proyecto evalúa y cuantifica los impactos generados en cuanto a temas de conectividad y accesibilidad en un 100% de las comunidades del área del proyecto, con enfoque diferencial, de género y de derecho teniendo en consideración la malla vial existente, características poblacionales de las comunidades del área de influencia, rutas de transporte y accesos afectados, la descripción de riesgos y amenazas asociadas al tránsito y transporte así como indicadores de pobreza y de desarrollo social en los territorios. Implementa el 100% de las medidas de manejo de accesibilidad desarrolladas en estos estudios de detalle.	El proyecto promueve el uso de diversos modos y medios de transporte para el traslado de personas y productos, que conecten con las vías principales 100% del manejo, disposición e instalación de señalización definitiva informativa, transitoria y de prevención, que sea accesible para todas las personas.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

La conectividad parte del aseguramiento de la accesibilidad de las poblaciones a servicios de forma oportuna, fiable y segura a bienes e intercambios. De acuerdo con la (CEPAL 2015), la eficiencia y competitividad de los sistemas de transporte, aunado a la promoción de la mejora en la accesibilidad constituye uno de los pilares de una infraestructura de transporte sostenible, en la medida que el aprovechamiento del espacio y de los proyectos de infraestructura garantizan la comunicación, los servicios y las actividades desde múltiples perspectivas. Según Calvo et al., (2019), la mejora en la accesibilidad tiene consecuencias directas sobre la cohesión territorial, aumenta el bienestar general de las comunidades a los servicios, reduce las disparidades regionales y locales y favorece especialmente regiones y áreas apartadas que cuentan con déficit de acceso a mercados e intercambios. Este criterio es un juicio de valor que evalúa las medidas adoptadas para minimizar y mitigar los impactos relacionados con la movilidad espacial de las poblaciones y comunidades a través de la consecución de planes de acción y alternativas complementarias que permitan establecer mejoras en los niveles de conectividad y accesibilidad. Este criterio desde la transversalidad debe entenderse como una condición de los espacios, infraestructuras e instalaciones y de medida en que los sistemas de uso del suelo y transporte permiten a grupos poblacionales, comunidades e individuos o bienes, alcanzar actividades o destinos mediante modos y sistemas intermodales de transporte y desplazamiento (Stępnik, Marcin & Moya-Gómez, Borja & Gutiérrez, Javier, 2018).

Por lo anterior, este criterio evalúa las opciones que ofrecen los proyectos de infraestructura para que distintos segmentos de población accedan físicamente a los bienes, servicios, actividades y destinos deseados, especialmente de grupos de población con mayores niveles de vulnerabilidad (comunidades rurales aisladas, confinadas, ribereñas, personas con discapacidad, niños, minorías étnicas, etc.).

En este sentido, este criterio tendrá un mayor impacto si se emplea en las etapas tempranas del proyecto, fase II (Factibilidad), fase III a través del desarrollo de un análisis de accesibilidad y conectividad teniendo presente que un territorio abarca distintos segmentos poblacionales, colectivos y comunidades, donde los proyectos de infraestructura tienen curso y son necesarios para el desarrollo nacional. De forma que, no se afecten los territorios de las poblaciones rurales, zonas remotas, comunidades o poblaciones indígenas en cuanto a sus medios y condiciones de vida, sino que por el contrario satisfagan las expectativas de mejora de accesibilidad.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Conpes 3918 de 2018. Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia.
- Ley 1682 de 2013, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias. Artículo 7°. Artículo 8°, expedida por el Congreso de Colombia.
- Listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental, expedido por Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y 2020.

METAS O REQUISITOS

Diseñar e implementar proyectos de infraestructura de transporte que posibiliten la accesibilidad de la población en condiciones seguras a sus sitios de residencia y trabajo; así como a servicios y equipamientos públicos, con enfoque diferencial, de género y de derechos.

INDICADORES	CUMPLE
¿Realizó un análisis de accesibilidad y conectividad en comunidades y equipamientos donde el proyecto genera problemas o barreras de acceso físico?	Sí/ No

$$\text{Número de comunidades con estudios de accesibilidad} = \frac{\text{Número de comunidades con el análisis de conectividad y accesibilidad de detalle}}{\text{Número total de comunidades existentes en la vía}} * 100\%$$

$$\text{Número de medidas de manejo de accesibilidad} = \frac{\text{Número de medidas de manejo de accesibilidad implementados en la vía}}{\text{Número de medidas de manejo totales de accesibilidad identificadas en los estudios de detalle}} * 100\%$$

METAS O REQUISITOS

Tipo. Documento de estudio de accesibilidad y conectividad de comunidades del área de influencia del proyecto. Documento con la evaluación y cuantificación de los impactos generados en cuanto a temas de conectividad y accesibilidad de las comunidades del proyecto teniendo en cuenta el uso de herramientas como Directrices Departamentales para Ordenamiento Territorial, Información planimetría de la zona de influencia, Planos IGAC, Planos DANE, Información fotográfica de la zona de influencia, Aerofotografías y fotos satelitales, Información ambiental y paisajística; adicionalmente, debe contener los diseños que se deben implementar en la vía como una medida de manejo.

Periodicidad. La documentación se entregará una vez impartida la orden de inicio de los contratos a los 6 meses para los proyectos no licenciados y anuales proyectos licenciados.

Nota: de manera general, el "enfoque basado en derechos humanos" debe entenderse como la pauta orientadora basada en el reconocimiento, el respeto y la garantía de los derechos humanos y las libertades de carácter universal inherentes a los seres humanos, sin distinción de ningún tipo y cuyo propósito es garantizar condiciones de dignidad en todos los ámbitos de la vida.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

GO-4: PROMOCIÓN DE LA COLABORACIÓN
Y EL TRABAJO EN EQUIPO

GOBERNANZA



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
X	X	X	X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades	COMPONENTE	
BÁSICO	EXTENDIDO	
X	X	Participación e inclusión social
		Accesibilidad y seguridad
		Compromiso y liderazgo

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	X
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
El proyecto cuenta con espacios y metodologías básicos de concertación y comunicación con el equipo de trabajo, con el fin de conocer sus iniciativas respecto a la incorporación de la sostenibilidad desde la etapa de diseño.	El equipo de trabajo aborda el proyecto de una manera sistémica interconectada entre sus partes, implementando estrategias y espacios de comunicación y concertación en donde se identifiquen y reconozcan las iniciativas de los miembros del equipo de trabajo. El 50% de los integrantes del equipo de trabajo del proyecto participan de los espacios de formación en temas asociados a la sostenibilidad, reconociendo la importancia de abordar los proyectos de infraestructura de transporte en concordancia con el contexto social económico y cultural.	Los integrantes del equipo del proyecto reconocen la importancia de colaborar en equipo a fin de alcanzar niveles altos de desempeño sostenible. Se implementa al menos una iniciativa sostenible identificada en los espacios multidisciplinarios de concertación y se designan los recursos para este fin. El 75% de los integrantes multidisciplinarios del equipo de trabajo, continúan en los procesos de formación en temas asociados a la sostenibilidad. Los procesos administrativos del proyecto son colaborativos y se incluyen dentro de las políticas de los proyectos, el desarrollo de las iniciativas sostenibles.	El 100% del equipo del proyecto implementa procesos, procedimientos y metodologías de diseño sistémico para la entrega del proyecto, a fin de alcanzar niveles altos de desempeño sostenible. El equipo multidisciplinario del proyecto trabaja en colaboración para encontrar maneras de mejorar el desempeño e implementar más de una iniciativa sostenible, identificada en los espacios multidisciplinarios de concertación, aportando los recursos necesarios para tal fin. El equipo del proyecto implementa procesos, procedimientos y metodologías de diseño con un enfoque sistémico. El 100% de los integrantes del equipo del proyecto participan en los procesos de formación en temas asociados a la sostenibilidad y son certificados.	El equipo de trabajo del proyecto, mediante la implementación de procesos y procedimientos multidisciplinarios y sistémicos, logra incluir políticas empresariales con recursos anuales dentro del presupuesto de la empresa. La empresa dentro de sus políticas incluye procesos de formación continua en sostenibilidad para el 100% de sus colaboradores, en donde se reconozca el contexto ambiental, social, económico y cultural de los sitios de intervención de los proyectos.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Mediante este criterio se busca generar una estrategia en la que se trabaje como un equipo integrado que concilie los objetivos actuales y futuros, para optimizar el desempeño de todo el proyecto, revisando de forma conjunta desde las etapas iniciales de planificación y diseño, todo lo que concierne a los impactos que el proyecto pueda generar, con el fin de tomar decisiones multidisciplinariamente en la incorporación de la sostenibilidad (ajustado ENVISION, 2015).

Con este criterio pretende evitarse que se presenten inconsistencias y dificultades en la inclusión de la sostenibilidad de las diferentes etapas de los proyectos como consecuencia de la falta de comunicación asertiva y trabajo integral y sistemático entre los distintos miembros del equipo de trabajo. En niveles de cumplimiento avanzados, el equipo del proyecto explora maneras para mejorar el desempeño y reducir los costos con la implementación de metodologías de diseño que tengan un enfoque sistémico. Las consideraciones del diseño incluyen la reducción de fuentes de demanda, el uso de insumos procedentes de recursos reciclados o renovables, el uso del exceso de recursos generados dentro del sistema, la eliminación de conflictos en el diseño y la eliminación de funciones duplicadas o redundancias innecesarias. Los espacios de concertación conjuntos, se llevan a cabo durante la creación del diseño con el objetivo de fomentar un entorno que se preste para innovaciones del proyecto y se analicen las diferentes propuestas de todos los miembros del equipo. Un equipo de trabajo sostenible debe estar comprometido con el proyecto, y cada una de las personas que lo conforman enfrentar los conflictos que se presenten en el día a día como espacios para el crecimiento personal y del equipo; debe tener objetivos que le den dirección a su trabajo, ser innovador en el uso de los recursos, desarrollar conductas alineadas con los valores del equipo, vivir con criterios de convivencia y tener siempre una mirada hacia el futuro.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- Constitución Política Colombiana, el artículo segundo señala como uno de los fines esenciales del Estado, facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.
- Ley 134 de 1994. Reglamenta los mecanismos de participación ciudadana, crea las Veedurías ciudadanas o Juntas de vigilancia en el ámbito nacional, con el fin de vigilar y controlar la gestión pública y sus recursos.
- Ley 472 de 1998. Desarrollo del artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de colectivos.
- Ley 1712 de 2014, por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1757 de 2015, por la cual se dictan disposiciones en materia de promoción y protección del derecho a la participación democrática.
- La Política Pública Nacional de Equidad de Género para las Mujeres (Conpes 161 de 2013) (Decreto 1930 de 2013).
- Ley estatutaria 1618 de 2013, por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.
- Código de Ética Colombiano, del Ministerio del Interior, 2011.
- Ley 1010 de 2006, por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.
- Resolución 0652 de 2012, por la cual se establece la conformación y funcionamiento del comité de convivencia laboral en entidades públicas y empresas privadas y se dictan otras disposiciones.

METAS O REQUISITOS

100% de los integrantes del equipo de trabajo del proyecto participando en los espacios metodológicos de concertación.

100% de los equipos de trabajo de los proyectos capacitados y certificados en temas asociados a sostenibilidad.

1 iniciativa sostenible implementada en el proyecto con recursos suficientes para tal fin.

1 espacio continuo y constante de concertación multidisciplinaria en temas de sostenibilidad.

INDICADORES	CUMPLE
Número de integrantes del equipo formados en temas de sostenibilidad /Número de integrantes del equipo de trabajo multidisciplinario del proyecto*100	
Número de integrantes del equipo de trabajo multidisciplinario del proyecto/ Número de integrantes del equipo que forman parte de los espacios de concertación *100	
Número de situaciones problemáticas e inquietudes de las partes interesadas atendidas /Número de situaciones problemáticas e inquietudes de las partes interesadas identificadas * 100	
Número de iniciativas sostenible implementadas /Número de iniciativas sostenibles propuestas por el equipo de trabajo multidisciplinario del proyecto*100	
Se han establecido en el proyecto programas para la participación y la comunicación de las partes interesadas a fin de facilitar la comunicación y las sugerencias	Sí/ No

VERIFICACIÓN

Documentación sobre los procesos empresariales y los controles administrativos del equipo multidisciplinario del proyecto.

Documentación sobre las mesas de concertación con el equipo multidisciplinario del proyecto.

Documentación sobre formación al equipo multidisciplinario del proyecto en temas asociados a la sostenibilidad.

Documentación sobre iniciativas sostenibles implementadas luego de ser concertadas con los equipos multidisciplinarios del proyecto.

Cartas, memorandos, notas y minutas de reuniones con grupos de interés y de partes interesadas.

Documentación de un programa del proyecto, vigente o previsto para la participación de las partes interesadas.

Documentación que evidencie la inclusión de iniciativas de sostenibilidad, resultantes de los espacios de concertación, con enfoque de trabajo en equipo y comunicación efectiva.

Periodicidad: Trimestral



FASE DE PROYECTO					
FASE I Prefactibilidad		FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X	
TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades			COMPONENTE		
PAGA		EIA	Participación e inclusión social		
		X	Accesibilidad y seguridad		
			Compromiso y liderazgo		
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO					
Urbana		X			
Rural		X			
Suburbana		X			
NIVEL DE CUMPLIMIENTO					
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL	
	Desarrolla el 25% de los pasos del ciclo Deming del proyecto conforme a lo establecido en la Guía Técnica Colombiana en Responsabilidad Social: GTC 180.	Desarrolla el 50% de los pasos del ciclo Deming del proyecto conforme a lo establecido en la Guía Técnica Colombiana en Responsabilidad Social: GTC 180.	Desarrolla el 75% de los pasos del ciclo Deming del proyecto conforme a lo establecido en la Guía Técnica Colombiana en Responsabilidad Social: GTC 180.	Desarrolla el 100% de los pasos del ciclo Deming del proyecto conforme a lo establecido en la Guía Técnica Colombiana en Responsabilidad Social: GTC 180.	

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AIKA

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

Este criterio evalúa la eficacia del compromiso y liderazgo del contratista para alcanzar las metas de sostenibilidad del proyecto y contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, mediante la integración de aspectos de responsabilidad social en su gestión y operaciones empresariales. De esta forma, la gestión social constituye una de las actividades transversales en el desarrollo de los proyectos que generan impactos en las comunidades, tanto positivos como negativos, a lo largo de todo su ciclo de vida.

De acuerdo con la Corte Constitucional (T-247), la responsabilidad social como principio de acción empresarial viene a complementar y a enriquecer el que hasta ahora había sido el núcleo teleológico de su actividad: el ánimo de lucro. La idea de que la empresa es uno de los principales actores dentro de una comunidad y de que su actividad debe ser un instrumento de mejora social, de protección al medio ambiente y de respeto de los derechos fundamentales, entre otros elementos de construcción social, ha animado la consolidación de principios que guían la construcción de parámetros de responsabilidad social para las empresas. Entre los parámetros reconocidos por la Corte está el Pacto Global de las Naciones Unidas que incluye diez principios en cuatro áreas temáticas: derechos humanos, estándares laborales, medio ambiente y anticorrupción.

Además del Pacto Global, el ICONTEC emitió en 2008 la Guía Técnica Colombiana: GTC 180 de Responsabilidad Social como una herramienta que contribuye a la gestión organizacional, por su articulación con el ciclo PVHA. De acuerdo con esta guía, la responsabilidad social se refiere al compromiso voluntario y explícito que las organizaciones asumen frente a las expectativas y acciones concertadas que se generan con las partes interesadas (stakeholders), en materia de desarrollo humano integral, permitiendo a las organizaciones asegurar el crecimiento económico, el desarrollo social y el equilibrio ambiental, partiendo del cumplimiento de las disposiciones legales.

Por tanto, el presente criterio evaluará que el contratista incorpore aspectos de responsabilidad social durante el ciclo Deming del proyecto. A continuación se presentan algunos aspectos a considerar 1) Política de sostenibilidad con identificación del alcance y compromiso del proyecto; 2) Estructura organizacional con roles, responsables y autoridad; 3) Diagnóstico: interno y externo; 4) Ejercicios de identificación, valoración y gestión de riesgos asociados a la implementación de un enfoque estratégico de responsabilidad social; 5) Plan de acción; 6) Plan de comunicaciones para la gestión del cambio; 7) Documentación; 8) Mecanismos de seguimiento y medición.

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- **Constitución Política de Colombia**, Artículo 333. La actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común (...) La libre competencia económica es un derecho de todos que supone responsabilidades. La empresa, como base del desarrollo, tiene una función social que implica obligaciones (...)
- **Sentencia T-247 de 2010**. En esta sentencia la Corte Constitucional presenta el sentido de la responsabilidad social empresarial.
- La Guía Técnica Colombiana en Responsabilidad Social: GTC 180 proporciona directrices para un enfoque de gestión socialmente responsable en las organizaciones

METAS

Integrar el enfoque de responsabilidad social en el ciclo Deming del proyecto.

INDICADORES

$$\left(\frac{\text{Número de pasos implementados del ciclo Deming con un enfoque socialmente responsable}}{\text{Número de pasos del ciclo Deming}} \right) * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Documento de Evaluación inicial

Documento de Identificación de peligros, Evaluación, Valoración de los Riesgos y Gestión de los mismos.

Política y Objetivos de Sostenibilidad

Plan de Trabajo Anual y asignación de recursos

Programa de capacitación y entrenamiento

Prevención, preparación y respuesta ante emergencias.

Registros evaluación

Documento de acciones preventivas o correctivas.

Periodicidad. Los informes de responsabilidad social se realizarán anualmente o en un período semestral de acuerdo con la duración del proyecto.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

GO-6: ADQUISICIÓN DE CERTIFICACIONES Y SELLOS VERDES EN LA PARTE OPERATIVA Y ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

GOBERNANZA



FASE DE PROYECTO				
FASE I Prefactibilidad	FASE II Factibilidad	FASE III Diseños definitivos	Construcción	Operación / Mantenimiento
			X	X

TIPO DE PROYECTO Complejidad de las actividades		COMPONENTE
PAGA	EIA	
X	X	Participación e inclusión social
		Accesibilidad y seguridad
		Compromiso y liderazgo 

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Urbana	
Rural	X
Suburbana	X

NIVEL DE CUMPLIMIENTO				
BÁSICO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	EXCEPCIONAL
Los insumos del proyecto cumplen con las especificaciones técnicas definidas en la ISO 14001 (Gestión Ambiental de Calidad) y Norma ISO 9001:2015 (Sistema de Gestión de la Calidad).	Del 100% de los insumos establecidos con Sello Ambiental Colombiano del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el proyecto utilizó un 33% de estos.	Del 100% de los insumos establecidos con Sello Ambiental Colombiano del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el proyecto utilizó un 66% de estos.	Del 100% de los insumos establecidos con Sello Ambiental Colombiano Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el proyecto utilizó un 100% de estos.	El proyecto logra acreditar algún insumo y/o material con etiqueta ecológica.

DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO

En Colombia existen distintas iniciativas a nivel nacional encaminadas a fomentar la inclusión de criterios de sostenibilidad en el mercado de edificaciones sostenibles, entre las que se encuentran la Resolución 0549 de 2015 MINAMBIENTE, el Sello Ambiental Colombiano y el PROURE. Sin embargo, la adecuada implementación de estas iniciativas se ha visto frenada por la falta de coordinación de estas en la consolidación de procesos, metas y mecanismos de control para el sector de edificaciones.

El sello verde Colombiano es una etiqueta ecológica que consiste en un distintivo o sello que se obtiene de forma voluntaria, otorgado por una institución independiente denominada “organismo de certificación” (debidamente acreditada por el Organismo Nacional de Acreditación -ONAC y autorizado por la Autoridad de Licencias Ambientales- ANLA) y que puede portar un bien o un servicio que cumpla con unos requisitos preestablecidos para su categoría (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

Para la parte administrativa del proyecto el consultor deberá hacer una identificación de las actividades realizadas de papelería en campamentos de obra y los diferentes frentes de obra para así también fomentar el proceso de compras sostenibles en este campo.

Así pues el criterio permitirá identificar la credibilidad, independencia, y sostenibilidad de cada consultor que quiera agregar un valor a sus procesos de construcción y operación de los proyectos de infraestructura de transporte.

Bibliografía:

Asociación Mundial de Carreteras [PIARC]. (2019). Metodologías y estrategias de adaptación para aumentar la resiliencia de las carreteras al cambio climático. Comité técnico E.1 Estrategias de adaptación y resiliencia. PIARC. <https://www.caminoscastillayleon.es/wp-content/uploads/2020/01/resiliencia-carreteras-ante-cambio-clim%C3%A1tico.pdf>

Barandiarán, M., Esquivel, M., Lacambra Ayuso, S., Suarez, G. y Zuloaga, D. (2019). Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID: Documento técnico de referencia para equipos a cargo de proyectos del BID. Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. <http://dx.doi.org/10.18235/0002041>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2021, 1 de septiembre). Sello Ambiental Colombiano [SAC]. <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/366-plantilla->

ICONTEC. (2016). Norma Técnica Colombiana NTC 6112. <https://docplayer.es/63353999-Norma-tecnica-colombiana-6112.html>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2020). Lineamientos de infraestructura verde vial para Colombia (LIVV). Minambiente, Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible -FCDS, WWF-Colombia. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/infraestructura_verde_b23_c9_fichas_safe_oct2020.pdf

García Quiroga, F. y Abad Soria, J. (2014). Los corredores ecológicos y su importancia ambiental: Propuestas de actuación para fomentar la permeabilidad y conectividad aplicadas al entorno del río Cardena (Ávila y Segovia). Observatorio medioambiental, 17, 253-298.

SIAC. (2021, 1 de septiembre). Residuos peligroso. <http://www.siac.gov.co/residuos>

Rondón Toro, E., Szantó Narea, M., Pacheco, J. F., Contreras, E. y Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf

Pomareda García, E., Araya Gamboa, D., Ríos Montero, Y., Arévalo Huevo, E., Aguilar Ruiz, M. C. y Menacho Odio, R. M. (2014). Guía Ambiental: Vías amigables con la Vida Silvestre. Comisión vías y vida silvestre. <https://conservationcorridor.org/wp-content/uploads/GuiaVAVS-FinalWeb.pdf>

MARCO NORMATIVO (El proyecto deberá tener en cuenta la normatividad actual vigente)

- **Resolución 1555 de 2005**, “por medio de la cual se reglamenta el uso del Sello Ambiental Colombiano”.
- **Resolución 0542 de 2008**, “por la cual se establece el procedimiento de autorización a organismos de certificación para otorgar el derecho de uso del SAC y se dictan otras disposiciones”.
- **Resolución 1414 del 2012**: por la cual se crea el Comité Interno del SAC.
- **Resolución 0549 de 2015**, “por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la parte 2, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones”.
- **Tipo I ISO14024** (ecoetiqueta).
- **Documento Conpes 3919 de 2018**. Política Nacional de Edificaciones Sostenibles.
- **Norma Técnica Colombiana NTC 6112** - Etiquetas ambientales tipo I. Sello Ambiental Colombiano (SAC). Criterios ambientales para diseño y construcción de edificaciones sostenibles para uso diferente a vivienda.
- **Norma Técnica Colombiana NTC 5720** - SAC Tableros y celdas para alojar equipos eléctricos y electrónicos de baja y media tensión.
- **Norma Técnica Colombiana NTC 6034** - SAC Elementos de Acero planos conformados en frío para uso en construcción.
- **ISO 14001**: Gestión Ambiental de calidad.
- **Norma ISO 9001:2015**. Sistema de Gestión de la Calidad - SGC.

METAS

El proyecto cumple con la implementación de Sellos Ambientales Colombianos fomentando las compras sostenibles en el 100% de los insumos.

INDICADORES

$$\text{Sello Ambiental Colombiano (SAC)} = \left(\frac{\text{Total de insumos utilizados en el proyecto con@SAC}}{\text{Total de insumos utilizados en el proyecto}} \right) * 100\%$$

VERIFICACIÓN

Prueba. Documento con la identificación de insumos requeridos para el proyecto y los insumos que pueden ser abalados con el Sello Ambiental Colombiano.

Periodicidad. Se deben entregar en la etapa de Diseño Fase III los insumos a implementar en el proyecto con la certificación del Sello Ambiental Colombiano y una vez el proyecto se construya se seguirá actualizando de manera trimestral dicha fase.

5. | Método de evaluación y calificación de la sostenibilidad

5.1 | Presentación

El presente capítulo contiene la descripción del proceso de evaluación y calificación de la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura de transporte, el cual se fundamenta básicamente en las características de cada proyecto, los criterios adoptados considerando variables como tipo, nivel de cumplimiento y peso de evaluación, así como la maximización de los beneficios en función de los componentes desarrollados.

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

5.2 | Selección de los criterios de sostenibilidad

La selección de los criterios para un determinado proyecto se sustenta en gran medida en dos (2) factores de priorización de beneficios:

- Factor de priorización de acuerdo con el lugar de emplazamiento del proyecto, es decir, si se trata de suelo rural, suburbano o urbano, considerando a tal fin el de mayor porcentaje o presencia por intervención. Para evidenciar el factor de cada uno de los criterios, debe aplicarse en el archivo “Calificación final del proyecto”, página “Priorización lugar”.
- Factor de priorización de acuerdo con la herramienta de gestión ambiental y social utilizada para el proyecto, es decir si en general se trata de DAA y/o EIA para proyectos licenciados, o de PAGA y Permisos Ambientales para proyectos no licenciados. Con el fin de evidenciar el factor de cada uno de los criterios, debe aplicarse en el archivo “calificación final del proyecto”, página “Herramienta de gestión ambiental y social”.

5.3 | Variables para calificación de los criterios

Como se indicó, son tres (3) las variables: tipo, nivel de cumplimiento y peso de evaluación.

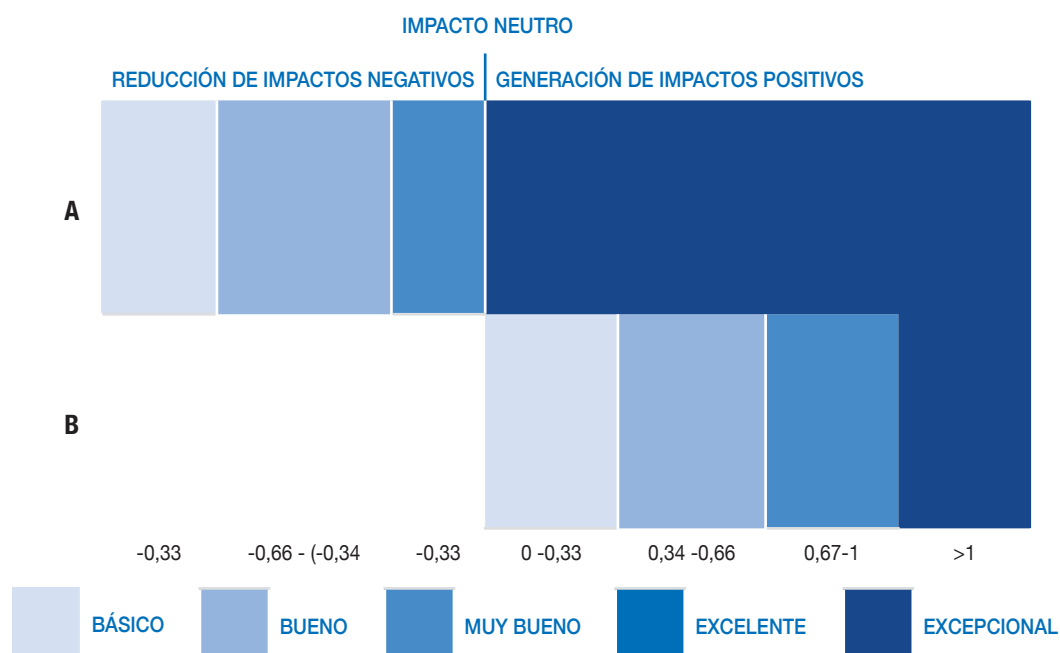
5.3.1 Tipo

Se identifican dos (2) tipos de criterio:

- Criterios tipo A: son implementados para reducir y mitigar los impactos generados por el proyecto, el cual puede alcanzar un impacto neutro e incluso llegar a generar impactos positivos en el área de influencia del proyecto.
- Criterios tipo B: son los que desde su nivel más bajo generan impactos positivos, alcanzando niveles extraordinarios en el nivel más alto.

5.3.2 Nivel de cumplimiento

De acuerdo con el tipo de criterio, el nivel de cumplimiento se divide en Básico, Bueno, Muy Bueno, Excelente y Excepcional; hace referencia a un escalamiento en la implementación de la sostenibilidad de acuerdo con lo obtenido según la meta planteada en cada criterio en valoración; ver figura 7.

Figura 7. Nivel de cumplimiento de acuerdo con el tipo de criterio.

Fuente: INVÍAS (2020).

Por otra parte, el nivel de cumplimiento está orientado a calificar y ranquear el desempeño de cada criterio, conforme se indica en la tabla 19.

Tabla 19. Puntaje a obtener por nivel de cumplimiento del respectivo criterio

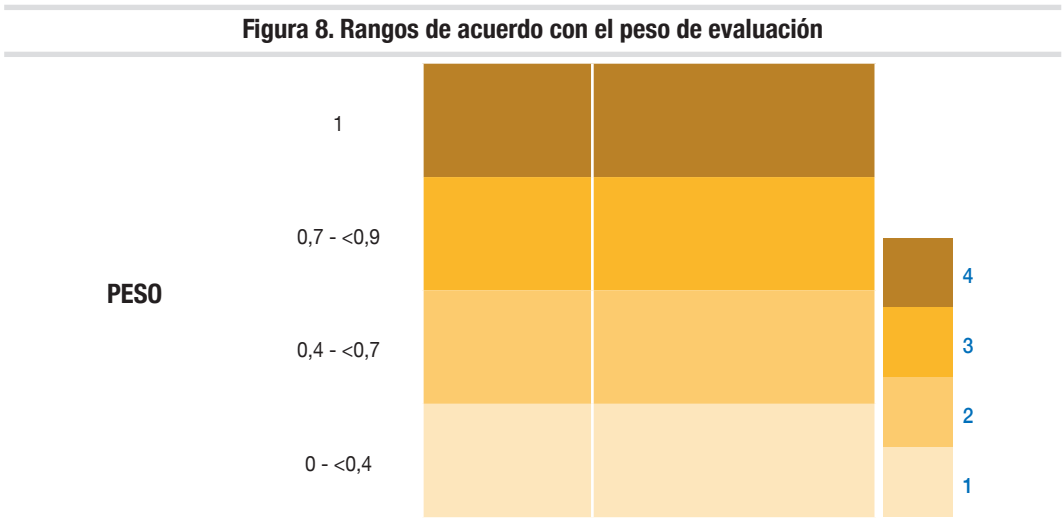
NIVEL DE CUMPLIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Básico	Articulación directa con la obligatoriedad que exija la normatividad vigente en cuanto al tema tratado.
Bueno	Es el aumento en la exigencia solicitada en la implementación del criterio específico respecto al nivel BÁSICO; esta es una escala que va de menos a más y puede tomarse en términos relativos o absolutos, dependiendo de cómo se abordaron los indicadores para cada tema en particular.
Muy bueno	Es el aumento en la exigencia solicitada en la implementación del criterio específico respecto al nivel BUENO; esta es una escala que va de menos a más y puede tomarse en términos relativos o absolutos, dependiendo de cómo se abordaron los indicadores para cada tema en particular.
Excelente	Es el aumento en la exigencia solicitada en la implementación del criterio específico respecto al nivel MUY BUENO; esta es una escala que va de menos a más y puede tomarse en términos relativos o absolutos, dependiendo de cómo se abordaron los indicadores para cada tema en particular. En caso de que la iniciativa obedezca a la minimización de algún impacto (Criterio tipo A), el nivel excelente corresponderá a tener un impacto 0.
Excepcional	Para este nivel debe considerarse siempre un impacto positivo. En pocos casos, se logra demostrar que un criterio pudiera llegar hasta este nivel; no obstante, se contempla como parte del rango de cumplimiento.

Fuente: INVÍAS (2020).

5.3.3 Peso de evaluación

De acuerdo con los beneficios económicos, sociales y ambientales, se asigna a cada criterio un peso de evaluación del impacto positivo, en una escala de 0 a 1, generándose así cuatro (4) rangos como se observa en la figura 8.

El peso asignado al respectivo criterio se encuentra en el archivo “Calificación final del proyecto”, donde se encuentra el peso de los 51 criterios que componen la metodología de sostenibilidad, en la pestaña “Calificación del criterio”



Fuente: INVÍAS (2020).

METODOLOGÍA PARA
LA EVALUACIÓN DE LA
SOSTENIBILIDAD DE
LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE AIKA

5.3.4 Calificación de los criterios

Una vez identificadas las variables del criterio que está siendo evaluado, se asigna el puntaje de acuerdo con la tabla 20, para lo cual se aplican los siguientes pasos:

- Seleccionar el tipo de criterio que se está evaluando. En caso de que el criterio sea tipo A, la lectura se realiza a partir de la fila nivel de cumplimiento (A). En el caso contrario, la lectura se realiza a partir de la fila nivel de cumplimiento (B).
- Seleccionar el nivel de cumplimiento en el que se encuentra el criterio, el cual debió haber sido determinado previamente a partir de los indicadores y las descripciones desarrolladas para cada criterio particular.
- Seleccionar el peso que fue asignado al criterio, el cual debió haber sido previamente consultado en el archivo “Calificación final del proyecto”, donde se encuentra el peso de los 51 criterios que componen la metodología de sostenibilidad, en la pestaña “Calificación del criterio”.
- Cruzar las anteriores tres variables, lo cual permite la asignación de puntos al respectivo criterio

Tabla 20. Calificación de los criterios de acuerdo con las variables deducidas

Tipo de criterio		A						
Nivel de cumplimiento		Bueno	Muy bueno	Excelente	Excepcional			
Factor multiplicador	1	240	250	260	270	280	290	300
	0,7 -<0,9	170	180	190	200	210	220	230
	0,4-<0,7	100	110	120	130	140	150	160
	0- <0,4	30	40	50	60	70	80	90
Nivel de cumplimiento		No aplica			Bueno	Muy bueno	Excelente	Excepcional
Tipo de criterio		B						

Fuente: INVÍAS (2021).

En la pestaña “Calificación del criterio” del archivo “Calificación final del proyecto”, se encuentran tabulados para cada uno de los criterios los puntos que pueden obtenerse para cada uno de los niveles de cumplimiento, de acuerdo con el tipo de criterio y el peso que le fue asignado.



5.4 Calificación final de la sostenibilidad

Para el determinado proyecto de infraestructura en valoración, la puntuación final de la metodología de sostenibilidad se expresa como un porcentaje final del total de puntos obtenidos, en comparación

$$\text{Puntaje porcentual final} = \frac{\sum_{\text{Criterio}=1}^n \text{Calificación obtenida}}{\sum_{\text{Criterio}=1}^n \text{Calificación máxima}} * 100$$

Para obtener la valoración cuantitativa de la sostenibilidad, los proyectos deben alcanzar un porcentaje mínimo del total de puntos aplicables. Así pues y conforme la tabla 21, los proyectos pueden ser reconocidos en cuatro (4) grados de sostenibilidad, además del nivel básico, que corresponde propiamente al cumplimiento de lo establecido en la legislación o normatividad vigente aplicable a los proyectos de infraestructura de transporte, tanto para los licenciados ambientalmente como para los que no demandan por su condición y alcance de dicho marco reglamentario.

Tabla 21. Clasificación para la Calificación de la Sostenibilidad.

Sostenibilidad	Rangos Puntaje Porcentual Final (%)
Grado 4	>80% - 100%
Grado 3	>55% - 80%
Grado 2	>30% - 55%
Grado 1	>10% - 30%
Básica	10%

Fuente: INVÍAS (2021).



Fotografía: Lorena Bolívar

Bibliografía

- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales [ANLA]. (2017). *Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto del licenciamiento ambiental*. ANLA. https://www.anla.gov.co/documentos/sipta/valoracion_economica/cartilla_criterios_tecnicos_para_el_uso_de_herramientas_economicas_ver2.pdf.
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2020). *Política de Sostenibilidad Ambiental y Social de Bid Invest*. BID. https://idbinvest.org/sites/default/files/2020-05/idb_invest_politica_de_sostenibilidad_2020_SP.pdf.
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2021). *Política Fiscal y Cambio Climático Experiencias recientes de los ministerios de finanzas de América Latina y el Caribe*. BID. https://downloadapi.paperflite.com/api/2.0/shared_url/60e62d1bd4493e3184e19d23/asset/60e62d1ad4493e3184e19d22/download.
- Bhattacharya, A., Contreras Casado, C., Jeong, M., Amin, A. L., Watkins, G. G. y Silva Zuniga, M. C. (2019). *Atributos y Marco para la Infraestructura Sostenible*. Banco Interamericano de Desarrollo [BID].
- Calvo-Poyo, F., Moya-Gómez, B., García Palomares, J. C. y Gutiérrez Puebla, J. (2019). Efectos sobre la accesibilidad de la red de autovías planeada en el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (España). *Cuadernos Geográficos*, 58(1), 229-252. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i1.6732>.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2013). *La infraestructura de transporte sostenible y su contribución a la igualdad en América Latina y el Caribe*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/35883-la-infraestructura-transporte-sostenible-su-contribucion-la-igualdad-america>.
- Comisión Europea. (2013). *Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b817-4c73e6f1b2df.0008.03/DOC_1&format=PDF.
- Construmática. (s.f.). *Construpedia, Enciclopedia de la Construcción*. <https://www.construmatica.com/construpedia/Portada>.
- Decreto 1076 de 2015. (2015, 26 de mayo). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Diario Oficial No. 49.523. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Decreto-1076-de-2015.pdf>.
- Delgado, R., Huáscar, E. y Lopes, A. (Eds.). (2021). *Política fiscal y cambio climático: experiencias recientes de los ministerios de finanzas de América Latina y el Caribe*. Monografía del Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. https://downloadapi.paperflite.com/api/2.0/shared_url/60e62d1bd4493e3184e19d23/asset/60e62d1ad4493e3184e19d22/download.

- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2013). *Definiciones unificadas para la elaboración de documentos, manuales, guías, instructivos y presentaciones*. DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Definiciones%20Unificadas%20%20Version%202.pdf>.
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2015a). *Lineamientos sobre cierre financieros de los proyectos de inversión pública*. DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Cierre%20financiero%20y%20estudios%20y%20dise%C3%B1os.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2015b). *Manual metodológico general para la identificación, preparación y evaluación de proyectos*. DNP. <http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/34026/33guiasectorial-ctei-gestionterritorial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2018). *Documento Conpes 3943 de 2018. Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire*. DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3943.pdf>.
- ENVISION. (2005). *Sistema de Calificación de Infraestructuras Sostenibles*. Institute for Sustainable Infrastructure y ZOFNASS Program for sustainable infrastructure. https://research.gsd.harvard.edu/zofnass/files/2016/12/Envision_SP.pdf.
- Gillingham, K. (2019). La economía del clima. *Finanzas & Desarrollo* (FMI), diciembre, 7-11. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2019/12/pdf/fd1219s.pdf>.
- Gómez Cano, C. A., Sánchez Castillo, V. y Fajardo, M. Y. (2018). Los proyectos y sus dimensiones: una aproximación conceptual. *Contexto*, 7, 57-64. <https://revistas.ugca.edu.co/index.php/contexto/article/download/885/1362/>.
- Goulart C., H. M., Goulart C., L. M., Barbosa F., A. L., Thomé J., J. F. y Tetzl R., G. H. (2014, 1 septiembre). *Utilization of the TSI tool to support municipal solid waste management in Brazilian Municipalities*. [Conferencia]. International Solid Waste World Conference at São Paulo, Brazil. Volume 1. <https://doi.org/10.13140/2.1.2218.3687>.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas [SINCHI]. (s.f.). *Dimensión social. Bases de Datos Inírida*. <https://sinchi.org.co/inirida/dimensionsocial>.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia, escala 1:100.000*. IDEAM.
- Instituto Nacional de Vías [INVIAS]. (2011a). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura - Subsector Vial*. INVIAS. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/guia-de-manejo-ambiental-de-proyectos/971-guia-de-manejo-ambiental/file>.

- Instituto Nacional de Vías [INVIAS]. (2011b). Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura - Subsector Marítimo y Fluvial. INVIAS. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/guia-de-manejo-ambiental-de-proyectos/972-guia-de-manejo-ambiental-subsector-maritimo-y-fluvial/file>.
- Instituto Nacional de Vías [INVIAS]. (2014). *Manual de servicios de consultoría para estudios y diseños, interventoría de estudios y diseños y gerencia de proyectos en Invias*. INVIAS. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3240-manual-de-servicios-de-consultoria-para-el-invias/file>.
- Instituto Nacional de Vías [INVIAS]. (2019). *Política de Sostenibilidad del Invias para la Infraestructura del Transporte*. Invias, Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social, Equipo de Sostenibilidad. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/proyectos-de-norma/9610-proyecto-de-politica-de-sostenibilidad/file>.
- Instituto Nacional de Vías [INVIAS]. (2021). *Metodología para la evaluación de la sostenibilidad de los proyectos del INVÍAS*.
- Instituto Nacional de Vías [INVÍAS]. (2021). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Modo Carretero*.
- ISCA. (2020). *The IS Rating Scheme*. IS Ratings, Infrastructure Sustainability Council. https://www.isca.org.au/is_ratings.
- ISO 14006. (2011). *Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño*. Organización Internacional de Normalización [ISO]. <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14006:ed-1:v1:es:sec:4.2>
- Janová, J., Hampel, D. y Nerudová, D. 2019. Design and validation of a tax sustainability index. *European Journal of Operational Research*, 278(3), 916–926. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.05.003>.
- Ley 1772 de 2019. (2019, 18 de julio). Congreso de la República. Diario Oficial No. 51.018. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1772_2019.html#:~:text=La%20presente%20ley%20tiene%20por,y%20goce%20de%20ambiente%20sano.
- Mandle, L., Griffin, R., Goldstein, J., Acevedo-Daunas, R., Camhi, A., Lemay, M., Rauer, E. y Peterson, V. (2016). *Carreteras y capital natural: gestión de las dependencias y de los efectos sobre los servicios ecosistémicos para inversiones sostenibles en infraestructura vial*. Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Carreteras-y-capital-natural-Gesti%C3%B3n-de-las-dependencias-y-de-los-efectos-sobre-los-servicios-ecosist%C3%A9micos-para-inversiones-sostenibles-en-infraestructura-vial.pdf>.
- Martínez Idrobo, J. P., y Figueroa Casas, A. (2013). Evolución de los conceptos y paradigmas que orientan la gestión ambiental ¿cuáles son sus limitaciones desde lo global? *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 13(24), 13–27. <https://doi.org/10.22395/rium.v13n24a1>.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2019). *Guía de Manejo Ambiental para Vías Terciarias*. Minambiente.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2020a). *Lineamientos de infraestructura verde vial para Colombia (LIVV)*. Minambiente, Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible -FCDS, WWF-Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2020b). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)*. Aprobada en el marco de la Novena Sesión de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático, del 10 de diciembre de 2020. Minambiente.
- Proyectos Industriales (2018). GESTIÓN FASE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE. <https://proyectplant.wordpress.com/gestion-fase-construccion-y-montaje/>
- Resolución 970 de 2001. (2001, 30 de octubre). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Diario Oficial No. 44.602. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambiente_rma97001.htm.
- Resolución 909 de 2008. (2008, 05 de junio). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Diario Oficial No. 47.051. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambiente_vdt_0909_2008.htm.
- Resolución 910 de 2008. (2008, 05 de junio). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Diario Oficial No. 47.030. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambiente_vdt_0910_2008.htm.
- Resolución 2254 de 2017. (2017, 01 de noviembre). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Diario Oficial No. 50.415. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambienteds_2254_2017.htm.
- Resolución 40177 de 2020. (2020, 03 de julio.) Ministerio de Minas y Energía. Diario Oficial No. 40.177. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24203942/40177+Energeticos+Bajas.pdf/8318a3e3-cf6a-47ed-af78-97867dcb7ff8>.
- Roldán, N. (2017, 01 de mayo). Análisis financiero. Economipedia.com.
- SuRe. (2016). The Standard for Sustainable and Resilient Infrastructure. Global Infrastructure Basel Foundation. https://sure-standard.org/wp-content/uploads/2019/10/SuRe-Summary_June_2015.pdf.
- Tremarctos Colombia 3.0. (2015). Sistema de Alertas Tempranas en Biodiversidad. Conservación Internacional-Colombia -UICN, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible - Minambiente, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME y Ministerio de Minas. Sistema de información en línea disponible en <http://www.tremarctoscolombia.org/>.

- Ucha, F. (2008, 26 de noviembre). Rural. Definición ABC. <https://www.definicionabc.com/general/rural.php>.
- Ugwu, O. O., Kumaraswamy, M. M., Wong, A. y Ng, S. T. (2006). Sustainability appraisal in infrastructure projects (SUSAIP): Part 1. Development of indicators and computational methods. *Automation in Construction*, 15(2), 239–251. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2005.05.006>.
- UK & Ireland Projects. (2020). CEEQUAL Version 6. Technical Manual. BRE Global Limited. <https://www.breeam.com/sd/ceequal-uk-ireland-projects-version-6/content/resources/pdf/sd6051-ceequal-v6-uk-ireland-projects-technical-manual.pdf>.
- Vargas Sanchez, G. (2001). Economía y Sustentabilidad. En: Vargas Sanchez, G. (Ed.), *Introducción a la teoría económica: el caso de México* (pp. 1–19). Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM]. <http://www.economia.unam.mx/profesores/gvargas/libro1/cp25des.pdf>.
- Vilches, A., Gil Pérez, D., Toscano, J. C. y Macías, O. (2014). Ciencia y Tecnología para la Sostenibilidad. Universitat de València y Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.researchgate.net/publication/302293527>.



Fotografía: Lorena Bolívar





