ÍNDICE							
Categoría	**Número de Documento**	**Fecha**	**Descripción**	**Observaciones**	**Tomo**	**N° de Folio inicio**	**N° de Folio final**
Oficios contratista de obra	CPRS-026-2024	30/07/2024	Continuación Respuesta Comunicado No. CTE-460-0068-2024		63	12401	12403
Oficios contratista de obra	CPRS-027-2024	30/07/2024	Consulta Referente a la Licencia Ambiental para la construcción del Tercer Puente Sobre el Río Sinu		63	12404	12600

Continuación Respuesta Comunicado No. CTE-460-0068-2024

LA ADMINISTRADORA COLOMBIANA DE PENSIONES - COLPENSIONES

CERTIFICA QUE

Verificada la base de datos de afiliados, el/la señor/a **CESAR AUGUSTO TRIVIÑO AMAR** identificado/a con documento de identidad **Cédula de Ciudadanía** número **79980600,** se encuentra afiliado/a desde **01/11/2011** al Régimen de Prima Media con Prestación Definida (RPM) administrado por la Administradora Colombiana de Pensiones **COLPENSIONES**.

La presente certificación se expide en Bogotá, el día 11 de julio de 2024.



Rosa Mercedes Nino Amaya
Dirección de Afiliaciones

Nota: Certificado generado desde la página Web. Este documento no es válido para el reconocimiento de prestaciones económicas, está sujeto a verificación y no tiene costo alguno.

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

CONSORCIO
PUENTE RÍO SINÚ

NIT. 901.784.351-2

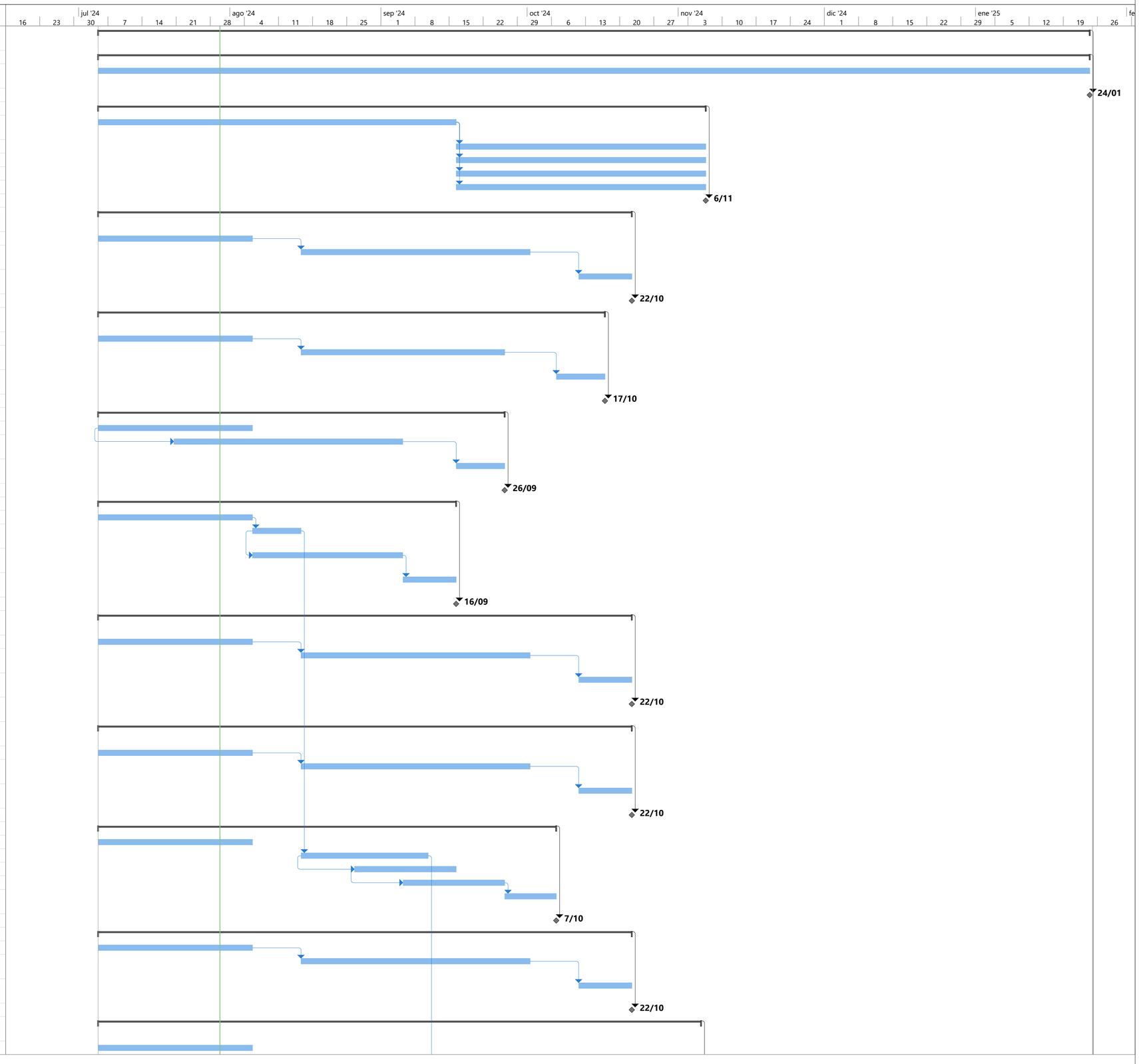
Anexo No. 5

Programación Mejoramiento Estudios y Diseños

MEJORAMIENTO ESTUDIOS Y DISEÑOS - TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ

12402

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		**MEJORAMIENTO ESTUDIOS Y DISEÑOS - TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ**	**196 días**	**5/07/2024**	**24/01/2025**	
2		**GESTIÓN SOCIAL Y PREDIAL**	**196 días**	**5/07/2024**	**24/01/2025**	
3		DESARROLLO GESTIÓN PREDIAL HASTA LLEGAR A LA COMPRA DE PREDIOS	196 días	5/07/2024	24/01/2025	
4		Fin GESTION SOCIAL Y PREDIAL	0 días	24/01/2025	24/01/2025	2
5		**GESTIÓN AMBIENTAL Y BIOSEGURIDAD**	**120 días**	**5/07/2024**	**6/11/2024**	
6		ACTUALIZACIÓN AJUSTE Y COMPLEMENTACIÓN DEL PAGA	70 días	5/07/2024	16/09/2024	
7		PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUSE	50 días	16/09/2024	6/11/2024	6
8		PERMISO APROVECHAMIENTO FORESTAL	50 días	16/09/2024	6/11/2024	6
9		PERMISO DE VERTIMIENTOS	50 días	16/09/2024	6/11/2024	6
10		PERMISO DE CONCESIÓN DE AGUAS	50 días	16/09/2024	6/11/2024	6
11		Fin GESTION AMBIENTAL	0 días	6/11/2024	6/11/2024	5
12		**ESTUDIO DE TRANSPORTE, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO**	**105 días**	**5/07/2024**	**22/10/2024**	
13		Metodología aprobada por Interventoría	30 días	5/07/2024	5/08/2024	
14		Entrega del volumen completo previo a aprobación de la interventoría	45 días	15/08/2024	1/10/2024	13FC+10 días
15		Entrega del volumen aprobado por Interventoría	10 días	11/10/2024	22/10/2024	14FC+10 días
16		Fin ESTUDIO DE TRANSPORTE	0 días	22/10/2024	22/10/2024	12
17		**ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMETRICO Y SEGURIDAD VIAL**	**100 días**	**5/07/2024**	**17/10/2024**	
18		Metodología aprobada por Interventoría	30 días	5/07/2024	5/08/2024	
19		Entrega del volumen completo previo a aprobación de la interventoría	40 días	15/08/2024	26/09/2024	18FC+10 días
20		Entrega del volumen aprobado por Interventoría	10 días	7/10/2024	17/10/2024	19FC+10 días
21		Fin ESTUDIO DE TRAZADO	0 días	17/10/2024	17/10/2024	17
22		**ESTUDIO DE GEOLOGIA**	**80 días**	**5/07/2024**	**26/09/2024**	
23		Metodología aprobada por Interventoría	30 días	5/07/2024	5/08/2024	
24		Entrega del volumen completo previo a aprobación de la interventoría	45 días	20/07/2024	5/09/2024	23CC+15 días
25		Entrega del volumen aprobado por Interventoría	10 días	16/09/2024	26/09/2024	24FC+10 días
26		Fin ESTUDIO DE GEOLOGÍA	0 días	26/09/2024	26/09/2024	22
27		**ESTUDIO DE SUELOS PARA FUNDACIONES**	**70 días**	**5/07/2024**	**16/09/2024**	
28		Metodología aprobada por Interventoría	30 días	5/07/2024	5/08/2024	
29		Entrega de parametros sísmicos y resistencia de suelo al diseñador estructural	10 días	5/08/2024	15/08/2024	28
30		Entrega del volumen completo a la interventoría	30 días	5/08/2024	5/09/2024	29CC
31		Aprobación Volumen Ajustado Estudio de Suelos	10 días	5/09/2024	16/09/2024	30
32		Fin ESTUDIO DE SUELOS	0 días	16/09/2024	16/09/2024	27
33		**ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS**	**105 días**	**5/07/2024**	**22/10/2024**	
34		Metodología aprobada por Interventoría	30 días	5/07/2024	5/08/2024	
35		Entrega del volumen completo previo a aprobación de la interventoría	45 días	15/08/2024	1/10/2024	34FC+10 días
36		Entrega del volumen aprobado por Interventoría	10 días	11/10/2024	22/10/2024	35FC+10 días
37		Fin ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS	0 días	22/10/2024	22/10/2024	33
38		**ESTUDIO DE HIDROLOGIA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN**	**105 días**	**5/07/2024**	**22/10/2024**	
39		Metodología aprobada por Interventoría	30 días	5/07/2024	5/08/2024	
40		Entrega del volumen completo previo a aprobación de la interventoría	45 días	15/08/2024	1/10/2024	39FC+10 días
41		Entrega del volumen aprobado por Interventoría	10 días	11/10/2024	22/10/2024	40FC+10 días
42		Fin ESTUDIO DE HIDROLOGÍA	0 días	22/10/2024	22/10/2024	38
43		**ESTUDIO DE ESTRUCTURAS**	**90 días**	**5/07/2024**	**7/10/2024**	
44		Metodología aprobada por Interventoría	30 días	5/07/2024	5/08/2024	
45		Diseño de Pilotes y Apoyos Principales	25 días	15/08/2024	10/09/2024	29
46		Diseño de Infraestructura	20 días	26/08/2024	16/09/2024	45CC+10 días
47		Diseño de Super Estructura	20 días	5/09/2024	26/09/2024	46CC+10 días
48		Aprobación Diseño Estructural por la Interventoría	10 días	26/09/2024	7/10/2024	47
49		Fin ESTUDIO DE ESTRUCTURAS	0 días	7/10/2024	7/10/2024	43
50		**ESTUDIO DE REDES**	**105 días**	**5/07/2024**	**22/10/2024**	
51		Metodología aprobada por Interventoría	30 días	5/07/2024	5/08/2024	
52		Entrega del volumen completo previo a aprobación de la interventoría	45 días	15/08/2024	1/10/2024	51FC+10 días
53		Entrega del volumen aprobado por Interventoría	10 días	11/10/2024	22/10/2024	52FC+10 días
54		Fin ESTUDIO DE REDES	0 días	22/10/2024	22/10/2024	50
55		**ESTUDIO ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE OBRAS, COSTOS Y PRESUPUESTOS**	**119 días**	**5/07/2024**	**5/11/2024**	
56		Metodología aprobada por Interventoría	30 días	5/07/2024	5/08/2024	

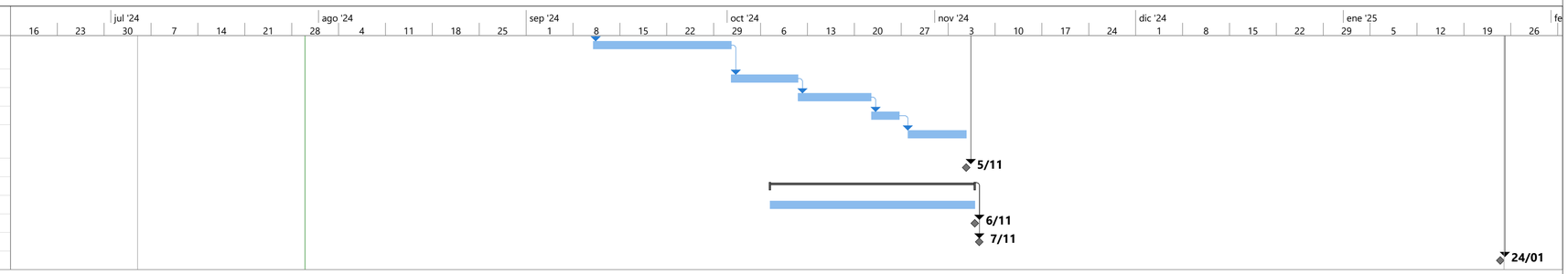


Proyecto: CTO No. LP-SIM-023-202
Fecha: 24 de julio de 2024

Tarea · Resumen · Hito inactivo · solo duración · solo el comienzo · Hito externo · Progreso manual
División · Resumen del proyecto · Resumen inactivo · Informe de resumen manual · solo fin · Fecha límite
Hito · Tarea inactiva · Tarea manual · Resumen manual · Tareas externas · Progreso

MEJORAMIENTO ESTUDIOS Y DISEÑOS - TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
57		Entrega del volumen completo previo a aprobación de la interventoría	20 días	11/09/2024	1/10/2024	45
58		Revisión del volumen por Interventoría	10 días	1/10/2024	11/10/2024	57
59		Ajuste de presupuesto	10 días	11/10/2024	22/10/2024	58
60		Aprobación de Presupuesto ajustado	5 días	22/10/2024	26/10/2024	59
61		Aprobación modificatorio de Contrato de Obra No. LP-SIM-024-2023	9 días	28/10/2024	5/11/2024	60
62		Fin ESTUDIO DE ESTIMACIÓN DE PRESUPUESTO	0 días	5/11/2024	5/11/2024	55
63		**MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTOS DE OBRA**	**30 días**	**7/10/2024**	**6/11/2024**	
64		Movilización y Campamento de Obra	30 días	7/10/2024	6/11/2024	
65		Fin de MOVILIZACIÓN Y CAMPAMENTO	0 días	6/11/2024	6/11/2024	63
66		Inicio ACTIVIDADES DE OBRA	0 días	7/11/2024	7/11/2024	63FC+1 día
67		Fin MEJORAMIENTO ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	24/01/2025	24/01/2025	1



Proyecto: CTO No. LP-SIM-023-202
Fecha: 24 de julio de 2024

Tarea · Resumen · Hito inactivo · solo duración · solo el comienzo · Hito externo · Progreso manual
División · Resumen del proyecto · Resumen inactivo · Informe de resumen manual · solo fin · Fecha límite
Hito · Tarea inactiva · Tarea manual · Resumen manual · Tareas externas · Progreso

Consulta Referente a la Licencia Ambiental para la construcción del Tercer Puente Sobre el Río Sinu

CONSORCIO
PUENTE RÍO SINÚ

NIT. 901.784.351-2

Bogotá D.C., 30 de julio de 2024

CPRS-027-2024

Señores:
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ (CVS)
Atn. DR. ALBEIRO ARRIETA LÓPEZ
Subdirector de Gestión Ambiental
Carrera 6 No. 61-25 Ed. Onomá (Montería – Córdoba)
cvs@cvs.gov.co

Referencia: CONTRATO LP-SIM-024-2023 CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ, EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA, DEPARTAMENTO DE CORDOBA.

Asunto: CONSULTA REFERENTE A LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ.

Respetado Dr. Arrieta,

Reciba un cordial saludo,

Por medio del presente, de manera atenta acudimos a sus buenos oficios, con el fin de realizar la consulta referente a si se requiere o no licencia ambiental para el proyecto de construcción del Tercer Puente sobre el Rio Sinú en la ciudad de Montería (Córdoba), teniendo en cuenta los siguientes antecedentes:

1. Que el CONSORCIO PUENTE SINÚ FIA, durante la vigencia 2022, realizó el Volumen IX. ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL (PAGA) en el marco del Contrato de Consultoría No. 1550 de 2021 suscrito con el INVIAS, donde entre otros aspectos se concluyó que "*(…) el proyecto ESTUDIO Y DISEÑOS TERCER PUENTE SOBRE EL RÍO SINÚ se desarrolla en un ámbito netamente urbano sin conexión alguna con vías nacionales, los procedimientos ambientales del presente proyecto no serán desarrollados hacia la Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales – ANLA, toda vez que, el mismo no presenta requerimiento de Licencia Ambiental, sin embargo, cada uno de los permisos ambientales necesarios (ocupación de cauce, aprovechamiento forestal entre otros) serán adelantados por la autoridad ambiental regional, es decir, por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS.*

CONSORCIO
PUENTE RÍO SINÚ

NIT. 901.784.351-2

Como soporte en lo anterior, esta consultoría decidió solicitar una mesa de trabajo junto con la CVS, para exponer el proyecto y ratificar la no necesidad de Licencia Ambiental para el mismo. Dicha mesa de trabajo fue realizada el día 7 de abril de 2022 en las instalaciones de la CVS y se presentó como conclusión por parte de los técnicos de la corporación, la ratificación de la no necesidad de Licencia Ambiental del proyecto Tercer Puente sobre el Río Sinú dado su desarrollo sobre zona urbana. (…)".

2. Adicionalmente encontramos que en el Oficio con Radicado No. 20222117820 y con fecha 10 de noviembre de 2022, se ratifica al CONSORCIO PUENTE SINÚ FIA lo mencionado en el punto (1) mencionando que "*(…) el proyecto en mención, no requiere tramitar licencia ambiental, sin embargo, deberá tramitar el Permiso de Ocupación de Cauce respectivo. De igual forma, si existe alguna actividad no descrita en la cual se necesite la utilización de algún tipo de aprovechamiento de los recursos naturales, se deberá proceder a tramitar el permiso ambiental correspondiente a dicha actividad (…)*", por lo cual para el presente proyecto se requiere tramitar los permisos de *ocupación de cauce o depósito de agua, Concesión de agua, Permiso de vertimientos y Aprovechamiento Forestal.*

En virtud de lo anterior, solicitamos de manera respetuosa se confirme la no necesidad de tramitar una Licencia Ambiental para el proyecto de la Construcción del Tercer Puente sobre el Rio Sinú, con el fin de tener la certeza para el inicio de las actividades de obra habiendo cumplido todos los requisitos ambientales.

Atentamente,

Fernando Amar Garzón
Representante Legal
CONSORCIO PUENTE RIO SINU

Anexos: IX. ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL (PAGA) y Oficio con Radicado No. 20222117820 del 10 de noviembre de 2022.

c.c.: Consorcio CI SINU – Interventoría proyecto460sinu@consultecnicos.com
Iris Spaht Camaño- Secretaría de Infraestructura – s.infraestructura@monteria.gov.co
Margarita Sabino – Contratista SIM – infra.msabino@gmail.com
correspondencia@findeter.gov.co
José Luis Cala – Supervisor Contrato CD-SIM-569-2023 – jlcala@findeter.gov.co
Luz Marina Pérez – Supervisora Contrato Interventoría – lmperez@findeter.gov.co

Elaboró: CAT
Revisó: FAG
Aprobó: FAG

CONSORCIO
PUENTE RÍO SINÚ

NIT. 901.784.351-2

Anexo No. 1

Respuesta CVS no necesidad EIA

CVS 10/11/2022 09:02
Al Contestar cite este No.: **20222117820**
Origen: Subdirección de Gestión Ambienta
Destino:JOHANA PEREZ CARREÑO
Anexos: Fol: 2

Montería,

JOHANA PEREZ CARREÑO
Cel: 3117223357
Av. 19 #15Norte-49 Proviteq U 3 bloque 17 apto 4B
ing.johanapeca@gmail.com
Armenia (Quindio)

ASUNTO: Respuesta al radicado 20221110694: CONSORCIO PUENTE SINU FIA - Solicitud de necesidad de licencias o permisos ambientales

Cordial saludo,

Dando alcance al oficio citado en el asunto, donde solicita información sobre los permisos y licencias requeridos para el desarrollo del proyecto "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL TERCER PUENTE SOBRE EL RÍO SINÚ", nos permitimos informarle que de acuerdo a lo establecido en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, estarán sujetos a licenciamiento ambiental únicamente los proyectos, obras y actividades que se enumeran en el artículo 2.2.2.3.2.2 y 2.2.2.3.2.3.

Conforme a lo anterior el proyecto en mención, no requiere tramitar licencia ambiental, sin embargo, deberá tramitar el Permiso de Ocupación de Cauce respectivo. De igual forma, si existe alguna actividad no descrita en la cual se necesite la utilización de algún tipo de aprovechamiento de los recursos naturales, se deberá proceder a tramitar el permiso ambiental correspondiente a dicha actividad, por consiguiente en el Cuadro 1 se relaciona la causalidad de cada permiso o trámite ambiental de acuerdo al tipo de actividad a ejecutar, esto dependiendo del método constructivo y el detalle de la obra a construir, con base en el Decreto 1076 de 2015 el cual compiló las normas ambientales vigentes.

Cuadro 1. Trámites ambientales

TRÁMITE O PERMISO	CAUSALIDAD
Permiso o autorización de tala, trasplante o reubicación de árboles. Salvoconducto para la movilización de la madera proveniente de los tratamientos realizados a la vegetación.	Cuando se va a talar, trasplantar o aprovechar árboles de bosques naturales o plantados, localizados en terrenos de dominio público o en predios de propiedad privada que se encuentren caídos o muertos por causas naturales, o que por razones de orden sanitario o de ubicación y/o por daños mecánicos que estén causando perjuicio a la estabilidad de los suelos, a canales de agua, andenes, calles, obras de infraestructura o edificaciones.
Permiso de ocupación de cauce o depósito de agua	Cuando para la construcción de una obra se va a ocupar de forma permanente o transitoria el cauce de una corriente o depósito de agua.
Concesión de agua	Cuando se vaya a hacer uso o aprovechamiento de las aguas superficiales o subterráneas naturales, tanto en predios propios como ajenos.
Permiso de vertimientos	Cuando se genera vertimientos en las aguas superficiales o al suelo asociado a un acuífero.
Permiso de exploración y prospección de aguas subterráneas.	Cuando se vaya a realizar la exploración del subsuelo para el abastecimiento de agua subterránea el cual será para un aprovechamiento posterior.
Permiso de emisiones atmosféricas	Se requiere para que una persona natural o jurídica, dentro de los límites permisibles establecidos en las normas ambientales respectivas, pueda realizar emisiones al aire.
Otros, establecidos por las autoridades locales.	De conformidad a la normatividad particular de la autoridad local que aplique al sitio de ejecución del proyecto.

El presente oficio no constituye permiso alguno para la realización de algún proyecto, en caso dado debe tramitarse los respectivos permisos y licencias ante las entidades competentes.

Es preciso advertir, en caso que el proyecto se localice sobre zonas de un área protegida, y este no se encuentre enmarcado en los usos principales, permitidos y/o condicionados, se deberá surtir lo descrito en el Decreto 1076 de 2015: *"**ARTÍCULO 2.2.2.1.3.9. Sustracción de áreas protegidas.** La conservación y mejoramiento del ambiente es de utilidad pública e interés social. Cuando por otras razones de utilidad pública e interés social se proyecten desarrollar usos y actividades no permitidas al interior de un área protegida, atendiendo al régimen legal de la categoría de manejo, el interesado en el proyecto deberá solicitar previamente la sustracción del área de interés ante la autoridad que la declaró…"*, por lo cual, deberá contar con la certificación de restricciones ambientales expedida por esta CAR.

Los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales que requiera un proyecto dependerán de las actividades puntuales que vayan a ser ejecutadas; en todo caso los trámites y su causalidad pueden ser consultados en nuestra página web www.cvs.gov.co en el link trámites y servicios.

Es importante resaltar que, en caso de requerirse permisos, concesiones o autorizaciones ambientales, estos deberán ser tramitados y obtenidos ante las autoridades competentes antes de ejecutar dichas actividades.

Cabe resaltar que será obligación del ejecutor, la implementación efectiva de las medidas ambientales que se requieran durante la ejecución de las labores para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales.

Reiterando nuestro compromiso de trabajo por Córdoba, Territorio Sostenible.

Atentamente,

ALBEIRO ARRIETA LÓPEZ
Subdirector de Gestión Ambiental

Respuesta a: 20221110694 del 04/11/2022

Elaboró: Jesus Armando Trujillo Padilla / SGA

Anexo No. 2

V2_Componente Ambiental y Social (1)

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Contrato N° 1550 de 2021

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINU, MONTERIA, CORDOBA

CONSORCIO PUENTE SINU FIA

VOLUMEN IX. ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL (PAGA)

EDICION 2

OCTUBRE 2022

CONTROL DE EDICIÓN, MODIFICACIÓN Y COPIAS

PARTE A

CONTROL DE EDICIÓN

Nombre del documento: VOLUMEN IX. ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL (PAGA)

RESPONSABLES/VERSION	1	2	3	4	5
ELABORACIÓN NOMBRE/CARGO:	Johana Pérez C. Esp. Ambiental	Johana Pérez C. Esp. Ambiental			
MP:	63202146114	63202146114			
FECHA:	13-10-2022	23-12-2022			
FIRMA:					
REVISIÓN NOMBRE/CARGO:	Jorge Fandiño	Jorge Fandiño			
FECHA:	13-10-2022				
FIRMA:					
APROBACIÓN NOMBRE:					
FECHA:					
FIRMA:					

PARTE B

CONTROL DE MODIFICACIONES

EDICIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	FECHA	MODIFICACIÓN (NATURALEZA DEL CAMBIO)	OBSERVACIONES Responsable
1		13-10-2022		

PARTE C

DISTRIBUCIÓN Y CONTROL DE COPIAS

EDICIÓN	No. COPIA	ENTREGADA A:	FECHA	APROBADO	RECIBIDO
2	Original	INTERVENTORÍA	23-12-2022		

PARTE D

CONTRATO	CLIENTE	PRODUCTO	FOLIOS
1550 de 2021	INVIAS	VOLUMEN IX. COMPONENTE AMBIENTAL Y SOCIAL	

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 11
1.1 ANTECEDENTES 11
1.1.1 Aspectos anteriores al contrato No. 1550 de 2021 11
1.1.2 Aspectos actuales contrato No. 1550 de 2021 12
1.2 ASPECTOS CONTRACTUALES 13
1.3 OBJETIVOS 14
1.3.1 Objetivo General 14
1.3.2 Objetivos Específicos 14
1.4 ALCANCE 15
1.4.1 Grupo Interdisciplinario 15
1.4.2 Enfoque General 16
1.5 MARCO LEGAL 16
1.6 METODOLOGIA GENERAL 22
1.6.1 Contenido 23
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 25
2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 25
2.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO 26
2.2.1 Criterios de diseño Geométrico 26
2.2.2 Diseño de Pavimento 28
2.2.3 Generalidades del diseño estructural del puente sobre el río Sinú 30
2.2.4 Modelo hidráulico del puente sobre el río Sinú 32
2.2.5 Identificación de actividades para cada etapa del proyecto 33
2.2.6 Actividades susceptibles de generar impactos ambientales 35
3. ÁREA DE INFLUENCIA 37
3.1 METODOLOGÍA 37
4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 42
4.1 MEDIO ABIÓTICO 43
4.1.1 Geología 43
4.1.2 Geomorfología 44
4.1.3 Suelos 46
4.1.4 Amenazas Naturales 47
4.1.4.1 Inundaciones 47
4.1.4.2 Amenaza sísmica 49
4.1.4.3 Procesos de remoción en masa 53
4.1.5 Hidrología río Sinú 54
4.1.5.1 Aspectos morfométricos de la cuenca del río Sinú 55
4.1.5.2 Economía red fluvial 56
4.1.6 Calidad del agua río Sinú área de influencia de estudio 56
4.1.6.1 Resultados parámetros de calidad en dos monitoreos, año 2021 58
4.1.6.2 PTAR sector nororiental de Montería 62
4.1.7 Climatología 63
4.1.7.1 Precipitación 63
4.1.7.2 Temperatura 64

4.1.7.3 Humedad relativa 64
4.1.7.4 Brillo solar 65
4.1.8 Aire y ruido 65
4.1.8.1 Cálida del aire 65
4.1.8.2 Ruido ambiental 66
4.1.9 Estructura Ecológica Principal 72
4.2 MEDIO BIÓTICO: FORESTAL 73
4.2.1 Componente Forestal 73
4.2.1.1 Biomas 73
4.2.1.2 Ecosistemas 74
4.2.1.3 Zonas de Vida 76
4.2.1.4 Coberturas 77
4.2.1.4.1 Tejido humano continuo 78
4.2.1.4.2 Tejido humano discontinuo 79
4.2.1.4.3 Zonas de extracción minera 80
4.2.1.4.4 Zonas verdes urbanas 81
4.2.1.4.5 Cuerpos de agua superficiales 84
4.2.2 Áreas de importancia ecológica 84
4.2.2.1 Índice de diferencia normalizada vegetación 85
4.2.3 Inventario Forestal 89
4.2.3.1 Tipo de aprovechamiento 97
4.2.3.2 Volumen total y comercial de aprovechamiento 97
4.2.3.3 Estado de conservación de las especies 99
4.3 MEDIO BIÓTICO: FAUNA 99
4.3.1 Fauna silvestre 100
4.3.1.1 Aves 101
4.3.1.2 Mamíferos 107
4.3.1.3 Anfibios 114
4.3.1.4 Reptiles 121
4.3.1.5 Peces 128
5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 139
5.1 ATRIBUTOS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS 139
5.2 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO 143
5.2.1 Resultados 147
5.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO 147
5.3.1 Actividades etapas del proyecto 147
5.3.2 Identificación de impactos ambientales para el proyecto 149
5.3.3 Matriz de evaluación de impactos, escenario con proyecto 152
5.3.4 Resultados 156
6. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 159
6.1 PROGRAMA 1: DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL 162
6.2 PROGRAMA 2 – ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS 168
6.3 PROGRAMA 3 – GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO 180
6.4 PROGRAMA 4 – BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS 184

6.5 PROGRAMA 5 – MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES 197
6.6 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO..... 206
6.7 PLAN DE CONTINGENCIAS..... 209

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción general del proyecto 13
Tabla 2. Marco legal 16
Tabla 3. Coordenada cruce sobre el río Sinú 26
Tabla 4. Parámetros de diseño 27
Tabla 5. Valores Mínimos CBR 29
Tabla 6. Valores Mezcla Densa en Caliente 29
Tabla 7. Fases y Actividades asociadas al proyecto 33
Tabla 8. Actividades susceptibles de generar impactos ambientales 35
Tabla 9. Criterios y aspectos ambientales y socioeconómicos considerados para la delimitación de las áreas de influencia del proyecto vial 38
Tabla 10. Plan de recopilación de información primaria medio biótico 42
Tabla 11. Plan de recopilación de información primaria medio socioeconómico 43
Tabla 12. Registro histórico de reporte de sismicidad histórica en Montería 52
Tabla 13. Puntos monitoreo calidad del agua aguas arriba y abajo del puente proyectado sobre el río Sinú 57
Tabla 14. Objetivos de calidad del Río Sinú adoptados para período 2020 – 2029. 62
Tabla 15. Resultados monitoreo calidad del aire – MP 10 y 2.5 - años 2020 - 2021 65
Tabla 16. Identificación puntos críticos cercanos al área de estudio para las jornadas de ruido ambiental en la ciudad de Montería 68
Tabla 17. Resultados del monitoreo de ruido ambiental y declaración de conformidad, agosto 2021 70
Tabla 18. Resultados del monitoreo de ruido ambiental y declaración de conformidad, septiembre 2021 70
Tabla 19. Resultados del monitoreo de ruido ambiental y declaración de conformidad, octubre 2021 71
Tabla 20. 90
Tabla 21. Inventario forestal, área de intervención del proyecto vial 91
Tabla 22. Volumen Total y Comercial por Especie 98
Tabla 23. Especies de aves en el área del proyecto 102
Tabla 24. Especies de mamíferos en el área del proyecto 107
Tabla 25. Especies de anfibios en el área del proyecto 115
Tabla 26. Especies de reptiles en el área del proyecto 121
Tabla 27. Reptiles amenazados según la UICN (2022) y su uso en Córdoba 124
Tabla 28. Especies de peces en el área del proyecto 128
Tabla 29. Lista de especies de peces amenazadas en Córdoba 131
Tabla 30. Calificación para la valoración de la *naturaleza* del impacto ambiental . 139
Tabla 31. Calificación para la valoración de la Intensidad del impacto ambiental.. 140
Tabla 32. Calificación para la valoración de la Extensión del impacto ambiental .. 140
Tabla 33. Calificación para la valoración del Momento del impacto ambiental 140
Tabla 34. Calificación para la valoración de la Persistencia del impacto ambiental 141
Tabla 35. Calificación para la valoración de la Reversibilidad del impacto ambiental 141
Tabla 36. Calificación para la valoración de la Recuperabilidad del impacto ambiental 142
Tabla 37. Calificación para la valoración de la Sinergia del impacto ambiental 142
Tabla 38. Calificación para la valoración de Acumulación de impacto ambiental .. 142

Tabla 39. Calificación para la valoración del Efecto del impacto ambiental..... 143
Tabla 40. Rangos y niveles de significación..... 143
Tabla 41. Actividades e impactos asociados en el escenario sin proyecto..... 144
Tabla 42. Matriz de evaluación de impactos potenciales sin proyecto: medio Abiótico 145
Tabla 43. Matriz de evaluación de impactos potenciales sin proyecto: medio Biótico y Socioeconómico 145
Tabla 44. Resultados evaluación de impactos “sin Proyecto” 147
Tabla 45. Actividades asociadas al escenario con proyecto 148
Tabla 46. Impactos ambientales fase Preliminares y Ejecución de obra, medio Abiótico 149
Tabla 47. Impactos ambientales fase Preliminares y ejecución de obra, medios biótico y socioeconómico 150
Tabla 48. Impactos ambientales fase de operación, medio Abiótico 150
Tabla 49. Impactos ambientales fase de operación, medios biótico y socioeconómico 150
Tabla 50. Matriz de evaluación de impactos potenciales con proyecto: medio Abiótico 152
Tabla 51. Matriz de evaluación de impactos potenciales con proyecto: medio Biótico y Socioeconómico..... 153
Tabla 52. Matriz de evaluación de impactos potenciales con proyecto fase de operación: medio Abiótico..... 154
Tabla 53. Matriz de evaluación de impactos potenciales con proyecto, fase de operación: medio Biótico y Socioeconómico 155
Tabla 54. Resultados evaluación de impactos “con Proyecto”, Fase Preliminares y Ejecución de Obra 156
Tabla 55. Resultados evaluación de impactos “con Proyecto”, Fase de Operación 156
Tabla 56. Listado de programas y proyectos de Manejo Ambiental - PAGA 159
Tabla 57. Contenido mínimo de las fichas del proyecto/programa 160
Tabla 58. Marco Legal para la Gestión del Riesgo..... 210
Tabla 59. Funciones de Gestión del Riesgo..... 216
Tabla 60. Funciones Gestión del Riesgo 217
Tabla 61. Metodologías Identificación y Evaluación del Riesgo 223
Tabla 62. Amenazas Naturales Identificadas 226
Tabla 63. Amenazas del Proyecto hacia el Entorno..... 227
Tabla 64. Criterios Calificación de Frecuencia 229
Tabla 65. Calificación Potencial de Daño..... 229
Tabla 66. Calificación de Amenaza..... 230
Tabla 67. Criterios de Clasificación de Vulnerabilidad 231
Tabla 68. Clasificación de Vulnerabilidad 231
Tabla 69. Criterios Nivel de Exposición..... 232
Tabla 70. Calificación del Rango de Exposición – Etapas del Proyecto 232
Tabla 71. Relación Nivel de Amenazas vs Nivel de Exposición = Nivel de Riesgo 233
Tabla 72. Calificación del Nivel de Riesgo Proyecto La Columpia 233
Tabla 73. Definiciones de Nivel de Riesgo..... 233
Tabla 74. Plan de Entrenamiento Mínimo para Personal de la Brigada de Emergencias 235
Tabla 75. Equipos de Control de Incendios..... 238

Tabla 76. Actuación del INVIAS 239
Tabla 77. Escenarios de Emergencia y/o Desastre Alcance de la Respuesta..... 241
Tabla 78. Nivel de Respuesta 242
Tabla 79. Estrategia General de Evacuación 244
Tabla 80. Estrategia por Amenazas Naturales 246
Tabla 81. Estrategia por factores endógenos..... 248
Tabla 82. Niveles de Emergencia 256
Tabla 83. Nivel de Emergencias amenazas del proyecto 256
Tabla 84. Respuesta Según Nivel de Alerta..... 257
Tabla 85. Acciones Según Estado Alerta 258
Tabla 86. Directorio de Contactos..... 267
Tabla 88. Servicios de Respuesta 267

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización tramo de estudio: tercer puente sobre el río Sinú 25
Figura 2. Proyección tercer puente sobre el río Sinú 26
Figura 3. Cicloinfraestructura POT Montería..... 27
Figura 4. Vista en planta, diseño geométrico puente sobre el río Sinú..... 28
Figura 5. Perfil transversal, diseño geométrico puente sobre el río Sinú..... 28
Figura 6. Espesores estructura vía 29
Figura 7. Sección transversal en los apoyos..... 31
Figura 8. Sección transversal en los estribos y dovela de cierre 32
Figura 9. Resultados de mancha inundación TR100 años 33
Figura 10. Áreas de Influencia del proyecto, medios abiótico y biótico..... 40
Figura 11. AII social margen derecha río Sinú 41
Figura 12. AII social margen izquierda río Sinú..... 41
Figura 13. Marco geológico del área del Tercer Puente -Montería..... 44
Figura 14. Morfología meándrica del Rio Sinú en el sector del puente proyectado . 45
Figura 15. Caracterización geomorfológica del Rio Sinú – Sector Montería..... 46
Figura 16. Mapa de puntos críticos en municipios de: Norte de Montería y Cerete. 49
Figura 17. Mapa de amenaza sísmica de Colombia 50
Figura 18. Mapa de aceleraciones pico. Periodo de retorno: 475 años..... 51
Figura 19. Localización de los puntos de epicentro de eventos sísmicos con reporte en Montería 52
Figura 20. Mapa Nacional de Amenaza por Movimientos en Masa, Escala 1:100.000 53
Figura 21. Amenaza por movimientos en masa, Montería - Córdoba..... 53
Figura 22. Localización General de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú 55
Figura 23. Puntos monitoreo calidad del agua, río Sinú 2021 57
Figura 24. Oxígeno Disuelto, Monitoreo 1..... 58
Figura 25. Oxígeno Disuelto, Monitoreo 2..... 58
Figura 26. pH, Monitoreo 1 58
Figura 27. pH, Monitoreo 2 58
Figura 28. Conductividad, Monitoreo 1 59
Figura 29. Conductividad, Monitoreo 2 59
Figura 30. SS, Monitoreo 2 59

Figura 31. Cf y CT, Monitoreo 1 60
Figura 32. Cf y CT, Monitoreo 2 60
Figura 33. ICA, Monitoreo 1 61
Figura 34. ICA, Monitoreo 2 61
Figura 35. PTAR, Nororiental, Montería 63
Figura 36. Localización punto de monitoreo de calidad del aire, año 2021 66
Figura 37. Área de estudio municipio de Montería, jornadas de medición de ruido ambiental 67
Figura 38. localización de puntos de monitoreo de ruido ambiental cercanos a el área del proyecto 69
Figura 39. Estructura ecológica principal 72
Figura 40. Biomas presentes en el área de influencia del estudio 74
Figura 41. Zona de vida Montería (Holdrige, 1971) 77
Figura 42. Mapa de cobertura Corine Land Cover 78
Figura 43. Red vial y terrenos asociados 80
Figura 44. Bosque de galería, rio Sinú Montería Córdoba 83
Figura 45. Consulta TREMARCTUS COLOMBIA 3.0 85
Figura 46. Índice de diferencia normaliza vegetación para la ciudad de Montería año 2003 87
Figura 47. Índice de diferencia normaliza vegetación para la ciudad de Montería año 2019 88
Figura 48. Localización de los arbóreos del inventario forestal 97
Figura 49. Resultado impacto ambiental “Con Proyecto”, Fase Preliminares y Ejecución de Obra 157
Figura 50. Resultado impacto ambiental “Con Proyecto”, Fase de operación 158
Figura 51. Organigrama INVIAS 213
Figura 52. Estructura Organizacional para la Atención de Emergencias – Sistema Comando de Incidentes 216
Figura 53. Metodología Evaluación de Riesgos 224
Figura 54. Dimensiones del Análisis de Riesgo en un Proyecto de Inversión Publica 225
Figura 55. Metodología Análisis de Vulnerabilidad 230
Figura 56. Coordinación Interna – Escalamiento de la Respuesta 242
Figura 57. Esquema de notificación 259

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Cruce proyectado sobre el río Sinú 72
Fotografía 2. Sector norte del rio Sinú barrio Panamá 75
Fotografía 3. Panorámica del rio Sinú sector puente colgante viejo de Montería 75
Fotografía 4. Panorámica céntrica de la ciudad de Montería 76
Fotografía 5. Tejido urbano continuo. Ciudad de Montería. 79
Fotografía 6. Tejido urbano continuo. Ciudad de Montería. 79
Fotografía 7. Zona de extracción de arena. Rio Sinú Montería Córdoba. 81
Fotografía 8. Fotografía Zonas verdes urbanas 81
Fotografía 9. Bosque Fragmentado 82
Fotografía 10. Suelos desnudos 83

Fotografía 11. Río Sinú 84
Fotografía 12. Panorámica del sector calle 6 donde inicia el proyecto 90
Fotografía 13. Ecosistemas acuático y terrestre en el área de influencia faunística 100
Fotografía 14. Planchón existente donde se construirá el futuro proyecto del puente 100
Fotografía 15. Ejemplares de la especie *Tyrannus melancholicus* 104
Fotografía 16. Nido de *Tyrannus melancholicus* 104
Fotografía 17. Ejemplar de *Chauria chavarria* 104
Fotografía 18. Ejemplares de *Columba livia* 104
Fotografía 19. Nido de turpial o toche *Icterus chrysater* 104
Fotografía 20. Ejemplares de turpial amarillo Icterus chrysater 104
Fotografía 21. Ejemplar de la especie *Forpus conspicillatus* 105
Fotografía 22. Ejemplar de la especie Ardea alba. 105
Fotografía 23. Ejemplares de paloma roja (*Columbina talpacoti*) y chulo (*Coragyps atratus*). 105
Fotografía 24. Ejemplar de la especie Bubulcus ibis 105
Fotografía 25. Ejemplar de Sicalis sp. 106
Fotografía 26. Ejemplar de garrapatero (Crotophaga major) 106
Fotografía 27. Ejemplar de azulejo (Thraupis episcopus) 106
Fotografía 28. Ejemplar de gavilán pollero (Rupornis magnirostris) 106
Fotografía 20. Ejemplar del murciélago Artibeus planirostris 110
Fotografía 21. Ejemplar del murciélago cola de ratón Molossus molossus 110
Fotografía 31. Ejemplar de nutria (*Lontra longicaudis*) 112
Fotografía 32. Ejemplar de ardilla roja (*Notosciurus granatensis*) 112
Fotografía 33. Ejemplar de murciélago (especie *Uroderma bilobatum*) 113
Fotografía 34. Ejemplar de murciélago (especie *Carollia perspicillata*) 113
Fotografía 35. Ejemplar de murciélago (especie *Phyllostomus discolor*) 113
Fotografía 36. Ejemplar de murciélago (especie *Artibeus lituratus*) 113
Fotografía 37. Ejemplar de murciélago (especie *Desmodus rotundus*) 113
Fotografía 38. Ejemplar de murciélago (especie *Glossophaga soricina*) 113
Fotografía 39. Ejemplar de murciélago (especie *Noctilio albiventris*) 114
Fotografía 40. Ejemplar de murciélago (especie *Sturnira lilium*) 114
Fotografía 41 y Fotografía 42. Ejemplar de sapo (especie Rhinella humboldti). 118
Fotografía 43. Ejemplar de ranita vigilante (especie Scarthyla vigilans) 119
Fotografía 44. Ejemplar de rana de bigotes (especie Leptodactylus fragilis) 119
Fotografía 45 y Fotografía 46. Ejemplares de ranita listada (especie Scinax ruber) 119
Fotografía 47. Ejemplar de ranita mísera (especie Dendropsophus microcephalus) 120
Fotografía 48. Ejemplar de sapo gigante (especie Rhinella horribilis) 120
Fotografía 49. Ejemplar de ranita rostral (especie Scinax rostratus) 120
Fotografía 50. Ejemplar de rana arborícola enmascarada (*Smilisca phaeota*) 120
Fotografía 51. Ejemplar de rana picuda (especie Leptodactylus fuscus) 120
Fotografía 52. Ejemplar de Iguana verde (*Iguana iguana*) trasladándose al árbol para subirse. 125
Fotografía 53. Iguana (*Iguana iguana*) ya subida en el árbol para asolearse. 125
Fotografía 54 y Fotografía 55. Ejemplar de falsa boa o ratonera (Pseudoboa neuwiedii) 125

Fotografía 56. Ejemplar de falsa coral de calico (Oxyrhopus petolarius)..... 125
Fotografía 57. Ejemplar de serpiente de tierra oscura de Shaw (*Erythrolamprus melanotus*) 125
Fotografía 58. Ejemplar de mapaná de agua (*Helicops danieli*) 126
Fotografía 59. Ejemplar de serpiente de ojos de gato del norte (*Leptodeira septentrionalis*) 126
Fotografía 60. Ejemplar de salamanqueja azul (Gonatodes albogularis) 126
Fotografía 61. Ejemplar de anolis de hierba (Anolis auratus)..... 126
Fotografía 62. Ejemplar de babilla (Caiman crocodilus fuscus)..... 127
Fotografía 63. Ejemplar de caimán de río (Crocodylus acutus)..... 127
Fotografía 64. Ejemplar de tortuga pecho quebrado escorpión (Kinosternon scorpioides) 127
Fotografía 65. Ejemplar de tortuga del río Magdalena (Podocnemis lewyana)..... 127
Fotografía 66. Ejemplar de borriguero o lagartija metálica (Ameiva concolor)..... 127
Fotografía 67. Ejemplar de gecko común de la casa (Hemidactylus frenatus) 127
Fotografía 68. Ejemplar de moncholo o calabrote o dentón (*Hoplias malabaricus*) 133
Fotografía 69. Ejemplar de bocachico (Prochilodus reticulatus magdalenae) 134
Fotografía 70. Ejemplar de corronchito (Lasiancistrus caucanus) 134
Fotografía 71. Ejemplar de cucha o carachama (*Chaetostoma thomsoni*) 135
Fotografía 72. Ejemplar de catfish o arrechito o capitajeno (Pimelodella chagresi)135
Fotografía 73. Ejemplar de Liso, capitán, bagre negro o sapo (Rhamdia quelen) . 135
Fotografía 74. Ejemplar de mojarra amarilla (Caquetaia kraussii)..... 135
Fotografía 75. Ejemplar de sardinata o sabaleta o paloma (Brycon rubricauda) ... 136
Fotografía 76. Ejemplar de dorada o mulata o charúa (Brycon sinuensis) 136
Fotografía 77. Ejemplar de jetudo o hocicón o pataló (Ichthyoelephas longirostris) 137
Fotografía 78. Ejemplar de barbudo blanco o nicuro (Pimelodus clarias)..... 137
Fotografía 79. Ejemplar de capaz, barbudo (Pimelodus grosskopfii)..... 137
Fotografía 80. Ejemplar de dorada o mulata o charúa (Brycon sinuensis) 138

1. INTRODUCCIÓN

El Consorcio PUENTE SINU FIA suscribió con INVIAS el Contrato 1550 de 2021 cuyo objeto son los ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL TERCER PUENTE SOBRE EL RÍO SINÚ y sus accesos a Nivel de Fase III Contratación, en la ciudad de Montería, del departamento de Córdoba. El puente a proyectar posee una longitud aproximada de 380 m de súper estructura (sin limitarse a esta) y 60 m a cada lado, correspondiente a los accesos.

En concordancia con lo anterior, el presente documento corresponde al desarrollo del VOLUMEN IX. ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL (PAGA), el cual hace parte de los estudios y diseños para la construcción del tercer puente sobre el rio Sinú proyectado al noroccidente de ciudad de Montería, en el departamento de Córdoba.

La estructura del documento obedece al Plan de Implementación de la Guía Ambiental - PAGA, el cual fue elaborado con base en la GUIA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA - SUBSECTOR VIAL de INVIAS 2011 e igualmente considerando la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MADS mediante Resolución 1402 del 25 de julio de 2018.

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Aspectos anteriores al contrato No. 1550 de 2021

De acuerdo con la información presentada en el documento INVIAS “ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS Y ANÁLISIS DEL SECTOR, CMA-DT-SEI-024-2021” en el cual se informa que, a través de contrato de concesión No. 008 de 2010, Transversal de las Américas Sector 1- Tramo: Arboletes Montería celebrado entre el Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y el Vías de las Américas S.A.S., se adelantaron los estudios y diseños definitivos del proyecto “ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR, SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA”. De acuerdo con lo anterior, se realizaron para este contrato los estudios de geología, geotecnia, hidrología, hidráulica y diseño geométrico y de más componentes de los estudios y diseños elaborados por el concesionario. Es así que fue proyectado un puente con una estructura en concreto de 5 luces, luz central o principal de 140 m y dos luces laterales a cada lado de 70 y 35 m para una longitud total del puente de 350 m el puente.

Basados en la información anterior, no fueron consideradas dentro de las entregas las gestiones prediales, sociales y ambientales, el plan de manejo de tránsito u los diseños paisajísticos y urbanísticos, por lo que, en el año 2019, se realizó una consulta predial la

cual da como resultado que los predios a afectar por la construcción de dicho puente vehicular, elevarían el costo de la construcción aproximadamente en un 100%, por lo cual se hace necesario replantear la ubicación de dicho puente en un lugar donde las condiciones sean favorables en todos los aspectos tanto técnicos, ambientales, financieros y jurídicos.

1.1.2 Aspectos actuales contrato No. 1550 de 2021

De conformidad con los requerimientos técnicos del INVIAS (11 de mayo de 2021) Hito I - Volumen IX: Estudio componentes Ambiental y Social (Lineamientos para la estructuración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA) y Anexo Técnico del proyecto (CMA-DT-SEI-024-2021), se deberá realizar el análisis preliminar del estudio ambiental a partir de los lineamientos estipulados en los términos de referencia vigentes, expedidos por la Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales (ANLA) para EIA según sea el caso.

Asimismo, y conforme con el Anexo Técnico del proyecto (CMA-DT-SEI-024-2021), se deberá elevar la consulta ante la Autoridad Ambiental: “En caso que el proyecto, obra o actividad no esté listada en el Decreto 769 de 2014 y se considere que sea de mejoramiento, se debe elevar consulta a la autoridad ambiental competente”. En caso de que el proyecto requiera del trámite de Licenciamiento Ambiental, se deberá adelantar consulta de Necesidad de Diagnóstico Ambiental de Alternativas - NDA y continuar los trámites pertinentes hasta la obtención de la Licenciamiento Ambiental. Si la Autoridad Ambiental, considera viable que el alcance del proyecto es una actividad de mejoramiento este continuará con la elaboración del documento PAGA.

De acuerdo con lo anterior y dado que el proyecto ESTUDIO Y DISEÑOS TERCER PUENTE SOBRE EL RÍO SINÚ se desarrolla en un ámbito netamente urbano sin conexión alguna con vías nacionales, los procedimientos ambientales del presente proyecto no serán desarrollados hacia la Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales – ANLA, toda vez que, el mismo no presenta requerimiento de Licencia Ambiental, sin embargo, cada uno de los permisos ambientales necesarios (ocupación de cauce, aprovechamiento forestal entre otros) serán adelantados por la autoridad ambiental regional, es decir, por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS.

Como soporte en lo anterior, esta consultoría decidió solicitar una mesa de trabajo junto con la CVS, para exponer el proyecto y ratificar la no necesidad de Licencia Ambiental para el mismo. Dicha mesa de trabajo fue realizada el día 7 de abril de 2022 en las instalaciones de la CVS y se presentó como conclusión por parte de los técnicos de la corporación, la ratificación de la no necesidad de Licencia Ambiental del proyecto Tercer Puente sobre el Río Sinú dado su desarrollo sobre zona urbana.

1.2 ASPECTOS CONTRACTUALES

Datos contractuales del Contrato 1555 de 2021 suscrito entre el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y el Consorcio PUENTE SINU FIA se detallan a continuación:

Tabla 1. Descripción general del proyecto

Contrato IDU No.	1550 de 2021
Objeto del Contrato	Estudios y diseños para el tercer puente sobre el río SINÚ, Montería, Córdoba.
Contratista	CONSORCIO PUENTE SINU FIA
NIT.	901.516.869-7
Plazo de ejecución	11 meses
Fecha de inicio	08/11/2021
Ciudad	Montería, Córdoba
Director Consultoría	Jorge Alfonso Fandiño Ramírez
Oficina principal	Calle 93b # 18 - 45, Oficina 201
Teléfono	(571) 3904091
Interventoría	CONSORCIO INTERDISEÑOS SINÚ
NIT.	901.519.806-7
Director Interventoría	Pedro José Corredor Becerra

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

El presente documento ha sido elaborado en atención a los requerimientos establecidos en el Concurso de Méritos para la elaboración de los ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINU, MONTERIA, CORDOBA, tanto del ANEXO TECNICO como en el documento de REQUERIMIENTOS TECNICOS.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Realizar el documento de PROGRAMA DE ADAPTACION DE LA GUIA DE MANEJO AMBIENTAL – PAGA, con el fin de establecer las medidas de prevención, mitigación, control y compensación de los impactos ambientales y sociales asociados a las actividades constructivas que desarrollará el contratista designado para la implementación de la construcción del tramo vial del tercer puente sobre el río Sinú ,el cual conectará la Carrera 3W con calle 15 (sobre pasando en rio Sinú) con la Avenida 1 con calle 6, en la ciudad de Montería, departamento de Córdoba.

1.3.2 Objetivos Específicos

Se presenta a continuación los objetivos específicos necesarios para la consecución del objetivo principal.

- Presentar la localización geográfica del área de estudio, a nivel departamental y municipal, junto con la descripción de las obras a ejecutar conforme a las disposiciones dadas por el área técnica del grupo consultor en el marco del desarrollo del presente estudio.

- Realizar una caracterización del área de influencia donde se va a realizar el Proyecto en los medios físico, biótico y socioeconómico.

- Identificar y evaluar los impactos ambientales generados por las diferentes actividades del proceso constructivo del proyecto.

- Formular el Programa de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental - PAGA del proyecto, de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Guía Ambiental para el Subsector Vial y establecer Programas de Manejo Ambiental, Seguimiento y Monitoreo según los impactos evaluados.

- Determinar con base en las particularidades del proyecto, las necesidades de intervención de recursos naturales que requieran permisos, autorizaciones o concesiones y así, elaborar la documentación técnica de soporte, según los requerimientos indicados por la autoridad ambiental competente.

- Proponer el plan de contingencias específico para el proyecto de interés.

- Valorar el Plan de Inversión Ambiental y Social a ser integrado al Presupuesto general de la Obra.

1.4 ALCANCE

El alcance del componente Ambiental y Social se estructura conforme a las directrices emitidas por Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible con base en la Resolución 1402 del 25 de julio de 2018 “Metodología para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales”, y los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia acogidos por el MAVDT mediante la Resolución 1258 del 10 de julio de 2018, identificados con el código TDR-022. Además de lo anterior, y conforme a la ejecución de las obras viales no sujetas a licenciamiento ambiental, se considerará lo dispuesto por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) dentro de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial de acuerdo con el Artículo 2.2.2.5.4.3. del Decreto 1076 de 2015.

Conforme a lo anterior, el alcance del estudio Ambiental y Social se fundamenta en el desarrollo del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental – PAGA, teniendo en cuenta cada uno de los medios: biótico, físico y socioeconómico del área de influencia del proyecto.

De igual forma, el alcance contempla las acciones que se deberán realizar ante la Autoridad Ambiental Competente, en este caso la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS en las diferentes etapas del proyecto para la obtención de los permisos y/o autorizaciones, acorde con las directrices emitidas por la normatividad ambiental nacional y del municipio. Igualmente, este componente va en concordancia en tiempo y espacio con los demás estudios y diseños complementarios que se requieren para el desarrollo del proyecto como lo son: diseño geométrico, estudio de suelos, geotecnia, hidráulico y de redes.

1.4.1 Grupo Interdisciplinario

El documento estará estructurado bajo el resultado del trabajo mancomunado de profesionales de las siguientes áreas y especialidades:

- Ingeniería Civil
- Suelos: Geología y geotecnia
- Arqueología
- Ingeniería de Vías
- Ingeniería Forestal
- Ingeniería Hidráulica
- Biólogo
- Social
- Especialista en SIG
- Ingeniero Ambiental

1.4.2 Enfoque General

Teniendo en cuenta que todo proyecto, obra o actividad genera impactos negativos y positivos a ese ecosistema, y la importancia de revisar, ajustar y validar cada actividad, con el objeto de: a) verificar la exactitud de la evaluación ambiental del proyecto; b) determinar la eficacia de las medidas de intervención; y/o c) modificar el proyecto si algunos sucesos imprevistos ponen en riesgo el éxito del mismo o la integridad del medio ambiente y la sociedad.

1.5 MARCO LEGAL

Conforme a lo expuesto en el Decreto 1076 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible) se indica que el proyecto no está sujeto a licenciamiento ambiental, toda vez que el proyecto se localiza dentro de zona urbana sin conexión a vías nacionales, por lo cual no aplica la justificación de la actividad dentro del Decreto 769 de 2014. Para este caso, corresponde a la adopción de las mejores prácticas en planificación, diseño y construcción de acuerdo a lo contemplado en la GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SUBSECTOR VIAL, INVÍAS 2011.

Esta Guía de INVIAS aplica para proyectos que no requieren licencia ambiental para su ejecución, por tanto y en concordancia con la Guía, sí se precisa de la obtención de permisos y/o autorizaciones ambientales necesarios para la ejecución de las obras de acuerdo a las necesidades del proyecto.

Los permisos se definirán de acuerdo a las necesidades del proyecto y deben ser tramitados ante la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS y/o se realizará la compra a terceros autorizados de los insumos para el caso de las fuentes de materiales de construcción y alquiler de baños portátiles, o alquiler de baños sanitarios de viviendas cercanas y finalmente compra de agua en bloque a acueductos existentes.

Para el desarrollo del contrato, se tendrá en cuenta la normatividad ambiental vigente, aplicable a proyectos lineales de infraestructura de transporte, el cual contempla la jerarquía normativa de nuestro país, considerando la norma constitucional, leyes y reglamentos desde el ámbito nacional, regional y local.

Tabla 2. Marco legal

	IDENTIFICACIÓN DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN
Aplicación	Constitución Política de Colombia 1991 ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE	Mecanismos e instrumentos de cumplimiento nacional.
	Decreto Ley 2811 de 1974 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA.	Se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

	IDENTIFICACIÓN DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN
	Decreto 4673 de 2010 CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Por lo cual se adiciona el artículo 38 de la Ley 1333 de 2009.y se dictan otras disposiciones para atender la situación de desastre nacional y de emergencia económica, social y ecológica nacional, expedido en desarrollo del Decreto 4580 de 2010, Por el cual se declara el estado de emergencia económica, social y ecológica por razón de grave calamidad pública.
	Ley 163 de 1959 CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Por la cual se dictan medidas sobre defensa y conservación del patrimonio histórico, artístico y monumentos públicos de la Nación. Así mismo los decretos reglamentarios
	Decreto 264 de 1963 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA.	Por el cual se reglamenta la Ley 163 de 1959 sobre defensa y conservación del patrimonio histórico, artístico y monumentos públicos de la Nación.
	Ley 9 de 1979 CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Código Sanitario Nacional con normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones
	Ley 99 de 1993 CONCEJO NACIONAL DE COLOMBIA	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 CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Por medio de la cual se aprueba el “Convenio sobre la Diversidad Biológica”.
	Ley 388 de 1997 CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, la Ley 2 de 1991.
	Ley 685 de 2001 CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones, entre las cuales está lo referente a los aprovechamientos mineros sea de canteras o material de arrastre.
	Ley 1333 de 2009 CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Sobre el Régimen Sancionatorio Ambiental.
	Ley 1682 de 2013 CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
	Decreto 2372 de 2010 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS	Sobre los criterios, categorías y jurisdicción de las áreas protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El Convenio sobre Diversidad Biológica, aprobado por la Ley 165 de 1994 tiene como objetivo la conservación de la diversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de recursos genéticos.
	Decreto 2041 de 2014 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. *Artículo 53.* Vigencia y derogatorias. El presente decreto rige a partir del 1° de enero de 2015 y deroga el Decreto 2820 de 2010.
	Resolución 0415 de 2010 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS	Por la cual se reglamenta el Registro Único de Infractores Ambientales (RUIA) y se toman otras determinaciones.

	IDENTIFICACIÓN DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN
	Decreto 1076 de 2015 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS	El Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, es una compilación de las normas expedidas por el Gobierno Nacional en cabeza del presidente de la República, en ejercicio de las facultades reglamentarias otorgadas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política. En este acto administrativo se presentan las normas establecidas para los componentes agua, aire, suelo, flora y fauna aplicables en el marco de este proyecto a nivel de caracterización estado actual de los tramos.
Componente Aire y Ruido	Resolución 8321 de 1983 MINISTERIO DE SALUD	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.
	Decreto 948 de 1995 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS	Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. En lo que respecta al permiso de emisiones atmosféricas, incluido ruido, principalmente para instalación de plantas de trituración de materiales, de concreto u otra fuente productora de emisiones atmosféricas.
	Resolución 601 de 2006 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
	Resolución 650 de 2010 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS	Mediante la cual se adoptan los protocolos de monitoreo y seguimiento de la Calidad del Aire.
	Resolución 2154 de 2010 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010.
	Resolución 610 de 2010 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS	Por la cual se modifica la Resolución 601 de 2006.
Componente Visual	LEY 140 DE 1994 CONGRESO DE LA REPUBLICA	por la cual se reglamenta la Publicidad Exterior Visual en el Territorio Nacional
	Decreto 959 de 2000 ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA	Por el cual se compilan los textos del Acuerdo 01 de 1998 y del Acuerdo 12 de 2000, los cuales reglamentan la publicidad Exterior Visual en el Distrito Capital de Bogotá
	Resolución 912 de 2002 DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE -DAMA	Por la cual se reglamenta el registro y las infracciones en materia de publicidad exterior visual
Componente Agua	Decreto 1449 de 1977 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley número 135 de 1961 y el Decreto-Ley número 2811 de 1974.
	Decreto 1541 de 1978 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS	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. Referente a intervención de cauces de tipo temporal o definitivo y concesión de aguas.
	Decreto 2858 de 1981 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS	Por el cual se reglamenta parcialmente el Artículo 56 del Decreto-Ley 2811 de 1974 y se modifica el Decreto 1541 de 1978.

	IDENTIFICACIÓN DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN
	Decreto 1594 de 1984 MINISTERIO DE AGRICULTURA	Usos del agua y residuos líquidos. Artículos 20 y 21 (vigentes).
	Ley 373 de 1997 CONGRESO DE LA REPUBLICA	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, busca preservar la oferta hídrica a partir de la formulación de proyectos y acciones que deben adoptar los usuarios.
	Decreto 155 de 2004 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	Reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de agua y se adoptan otras disposiciones.
	Decreto 4742 de 2005 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA	Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas.
	Decreto 3678 de 2010 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	Por el cual se establecen los criterios para la imposición de las sanciones consagradas en el artículo 40 de la Ley 1333 de 2009.
	Decreto 3930 de 2010 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	Por el cual se establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el ordenamiento territorial del recurso hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados. Modificado parcialmente por el Decreto 4728 de 2010.
	Decreto 4728 de 2010 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	Modifica parcialmente el decreto 3930 de 2010, sobre usos del agua y residuos líquidos.
	Resolución 2086 de 2010 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	Por la cual se adopta la metodología para la tasación de multas.
	Decreto 2667 de 2012 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA	Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones.
	Decreto 1640 de 2012 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones".
	Resolución 631 de 2015 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	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.
Residuos	Resolución 2309 de 1986 MINISTERIO DE SALUD	Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del título III de la Parte 4 del libro 1 del Decreto-Ley número 2811 de 1974 y de los títulos I, III y XI de la Ley 9 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales.
	Resolución 541 de 1994 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	Regula el cargue, transporte y disposición de escombros.
	Decreto 1609 de 2002 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA	Requerimientos para el transporte de sustancias peligrosas

	IDENTIFICACIÓN DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN
	Decreto 838 de 2005 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA	Mediante el cual se establecen nuevas normas para la disposición final de residuos y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 4741 de 2005 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA	Se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
	Resolución 1402 de 2006 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.
	Decreto 2981 de 2013 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.
	Resolución 472 de 2017 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	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.
Flora y Fauna	Decreto 1715 de 1978 MINISTERIO DE AGRICULTURA	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.
	Decreto-Ley 1608 de 1978 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA	Regula la preservación, conservación, restauración y fomento de la fauna silvestre. Incluye especies que no cumplen todo su ciclo de vida en el medio acuático.
	Ley 17 de 1981	Colombia es parte de CITES mediante la presente Ley. Esta Convención entró en vigor para el país el 28 de noviembre de 1981 y su objetivo es velar por la conservación y uso sostenible de las especies de flora y fauna silvestres que son objeto de comercio internacional.
	Ley 84 de 1989 CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. Aplica para el proyecto en el sentido del trato con los las especies que se pueden encontrar en los tramos objeto s de estudio, si bien esta ley hace referencia a os animales domesticados, tiene que ver con la manipulación a que se haga uso de estos a toda la fauna silvestre
	Ley 165 de 1994 CONGRESO DE LA REPÚBLICA	A través de la cual se establecen procedimientos apropiados y se exige la evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso sobre la diversidad biológica.
	Ley 299 de 1996 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	Por el cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 1791 de 1996 PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA	Por medio el cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.
	Ley 611 (agosto 17 de 2000)	Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática.
	Resolución 1263 de 2006 MINISTERIO DE AMBIENTE Y	Por la cual se establece el procedimiento y se fija el valor para expedir los permisos a que se refiere la Convención sobre el Comercio Internacional de

	IDENTIFICACIÓN DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN
	DESARROLLO SOSTENIBLE- MADS	Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres –CITES. Aplica para el proyecto en el sentido de ser identificado especies de fauna silvestre con alguna restricción a nivel internacional en los tramos a estudiar
	Resolución 848 de 2008 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Declaró las especies exóticas o foráneas invasoras, presentes en el territorio colombiano y estableció acciones de manejo[1].
	Decreto 1376 (27 de junio de 2013) MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE-MADS	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 (27 de diciembre de 2013) MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE-MADS	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
	Resolución 1912 de 2017 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE-MADS	Respecto a las medidas necesarias para asegurar la protección de las especies de flora y fauna silvestres; tomar las previsiones que sean del caso para defender las especies en extinción o en peligro de serlo. Por el cual se establece el listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marina costera que se encuentra en el territorio nacional. Aplica para el proyecto porque es el referente para la identificación de fauna silvestre en los 4 tramos que evidencia alguna categoría de amenaza a nivel nacional
Social y Cultural	DECRETO 2591 DE 1991 (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA)	Reglamenta la Acción de Tutela consagrada en el artículo 86 de la Constitución Política.
	DECRETO 306 DE 1992 (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA)	Por el cual se reglamenta el Decreto 2591 de 1991.
	LEY 70 DE 1993 (CONGRESO DE COLOMBIA)	Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política. Protección de la identidad cultural y derechos de las comunidades negras en Colombia.
	LEY 134 DE 1994 (CONGRESO DE COLOMBIA)	Mecanismos de participación ciudadana.
	LEY 397 DE 1997 (CONGRESO DE COLOMBIA)	Se desarrollan los Artículos 70, 71 y 72 y demás Artículos concordantes de la Constitución Política y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias
	LEY 472 DE 1998 (CONGRESO DE COLOMBIA)	Desarrolla el artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de grupo y se dictan otras disposiciones.
	DECRETO 1320 DE 1998 (MINISTERIO DEL INTERIOR)	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.
	LEY 397 DE 1997 (CONGRESO DE COLOMBIA)	Se desarrollan los Artículos 70, 71 y 72 y demás Artículos concordantes de la Constitución Política y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias
	LEY 472 DE 1998 (CONGRESO DE COLOMBIA)	Desarrolla el artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de grupo y se dictan otras disposiciones.
	DECRETO 1320 DE 1998 (MINISTERIO DEL INTERIOR)	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.
	DECRETO 1382 DE 2000 (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA)	Reglas para el reparto de la acción de tutela.

[1] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 0207/2010. Por la cual se adiciona el listado de especies exóticas invasoras declaradas por el artículo primero de la Resolución 848 de 2008 y se toman otras determinaciones. Diario Oficial No 47.619 de 10 de febrero de 2010.

	IDENTIFICACIÓN DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN
	LEY 850 DE 2003 (CONGRESO DE COLOMBIA)	Reglamentación de las veedurías ciudadanas.
	DECRETO 330 DE 2007 (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA)	Reglamentan las audiencias públicas ambientales y se deroga el Decreto 2762 de 2005 (audiencias públicas en materia de licencias y permisos ambientales).
	DECRETO 2941 DE 2009 (MINISTERIO DEL INTERIOR Y DE JUSTICIA)	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 UNICO REGLAMENTARIO 1080 DE 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura
Patrimonio arqueológico	LEY 163 DE 1959 (CONGRESO DE COLOMBIA)	Defensa y conservación del Patrimonio Histórico, Artístico y Monumentos Públicos de la Nación.
	DECRETO 264 DE 1963 (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA)	Reglamenta sobre defensa y conservación del Patrimonio Histórico, Artístico y Monumentos Públicos de la Nación.
	LEY 397 DE 1997 (CONGRESO DE COLOMBIA)	Normas sobre el patrimonio cultural y se crea el Ministerio de Cultura.
	DECRETO 833 DE 2002 (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA)	Patrimonio Arqueológico Nacional.
	LEY 1185 DE 2008 (CONGRESO DE COLOMBIA)	Modifica ley 397 de 1997.
	DECRETO 763 2009 (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA)	Reglamenta lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material.
	DECRETO 1080 DE 2015 - ICANH	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura
	DECRETO 138 DE 2019 - ICANH	Por el cual se modifica la Parte VI "Patrimonio Arqueológico" del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura
	RESOLUCIÓN 1108 DE 2020 - ICANH	Por la cual se adopta la versión digital del formulario a través del cual se llevarán a cabo las solicitudes relacionadas con las fases 2 a 5 del Programa de Arqueología Preventiva

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

1.6 METODOLOGIA GENERAL

El presente documento PAGA contemplado bajo los objetivos y alcances previamente descritos, se estructura a partir de la identificación, acopio, procesamiento y análisis de información documental y estadística para la caracterización del entorno con el que interactúa el sitio del proyecto sobre el río Sinú y alrededores, en los componentes físico, biótico y socioeconómico, y como insumo para la gestión de los permisos por uso y aprovechamiento de recursos naturales.

Para este caso en particular ha sido aprovechada la información y estudios suministrados por diferentes entidades e instituciones nacionales, regionales y locales, tales como IGAC, IDEAM, SIAC, MADS, INVÍAS y CVS, alcaldía de Montería, entre otras.

La información secundaria ha sido respectivamente justificada y corroborada mediante el trabajo de campo, realizado con la finalidad de recorrer el territorio en el que se enmarca el proyecto y disponer de los respectivos criterios técnicos, ambientales y socioeconómicos adecuadamente fundamentados para estructurar las medidas de manejo para las actividades asociadas a las obras a ejecutar en el área de interés.

La información primaria fue obtenida por parte de los profesionales de las diferentes áreas del grupo ambiental y social. Se realizó inspección visual a la fauna asociada al sitio e inventario forestal para la identificación de la cobertura existente, así como la identificación de los sitios de posible afectación por la intervención de las obras a la población aledaña.

En lo que respecta a la descripción puntual de las diferentes metodologías implementadas para el cumplimiento de los objetivos del documento PAGA y los respectivos trámites de obtención de permisos, autorizaciones y/o concesiones ante las respectivas autoridades ambientales, se presenta a detalle en el numeral que corresponda, en cada uno de los componentes a caracterizar y evaluar, a lo largo del documento. Dichas metodologías han sido propuestas y desarrolladas bajos los lineamientos establecidos, entre otros, por la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura – Subsector Vial, INVIAS 2011 y por la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales (MADS, 2018).

1.6.1 Contenido

El presente documento contiene la siguiente estructura de capítulos:

- Capítulo 1: Comprende los antecedentes, aspectos contractuales, objetivos general y específicos para el componente ambiental y social. Se presenta el marco legal, metodología, antecedentes o aspectos relevantes del proyecto previo a la elaboración del PAGA y contenido del documento.

- Capítulo 2: Se presenta subnumerales de la localización geográfica del área de estudio, a nivel departamental y municipal, junto con la descripción técnica de las obras a ejecutar conforme a las disposiciones dadas por el área técnica del grupo consultor en el marco del desarrollo del presente estudio. Así mismo, se detallan en otros numerales, aquellas actividades susceptibles de generar impactos ambientales, demanda ambiental del proyecto, necesidades de personal, maquinaria, entre otros.

- Capítulo 3: Comprende la definición y descripción del área de influencia directa del proyecto con base en una identificación previa de los probables impactos y riesgos que pudieran generarse durante el desarrollo de las etapas de construcción y desmantelamiento del proyecto.

- Capítulo 4. A partir de la información secundaria mencionada anteriormente y que se lista en el numeral de Bibliografía, se presenta la Línea Base o Caracterización en cada uno de sus componentes físico, biótico y socioeconómico y cultural. Asimismo, ha sido necesario realizar los levantamientos de la información primaria a partir de visitas de reconocimiento para identificar claramente las condiciones ambientales antes de las intervenciones necesarias, incluyendo la toma de datos, inventarios, aplicación de instrumentos como entrevistas guiadas, reuniones, entre otros.

- Capítulo 5. Comprende la identificación, evaluación y análisis ambiental de impactos de tipo abiótico, biótico y socioeconómico, de acuerdo a la metodología previamente definida, cuyo resultado será el soporte para la definición de las medidas de manejo ambiental mediante la formulación de programas y actividades en el siguiente Capítulo.

- Capítulo 6: Aquí se presenta las diferentes medidas de manejo ambiental y social siguiendo la estructura que indica INVIAS en los siguientes programas:

  Programa 1 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL
  Programa 2 ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS
  Programa 3 GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO
  Programa 4 BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
  Programa 5 MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES
  Programa 6 GESTIÓN SOCIAL

  Se incluye en este capítulo el plan de seguimiento y monitoreo. Posteriormente se presenta el plan de contingencia para el proyecto al final del Capítulo 6.

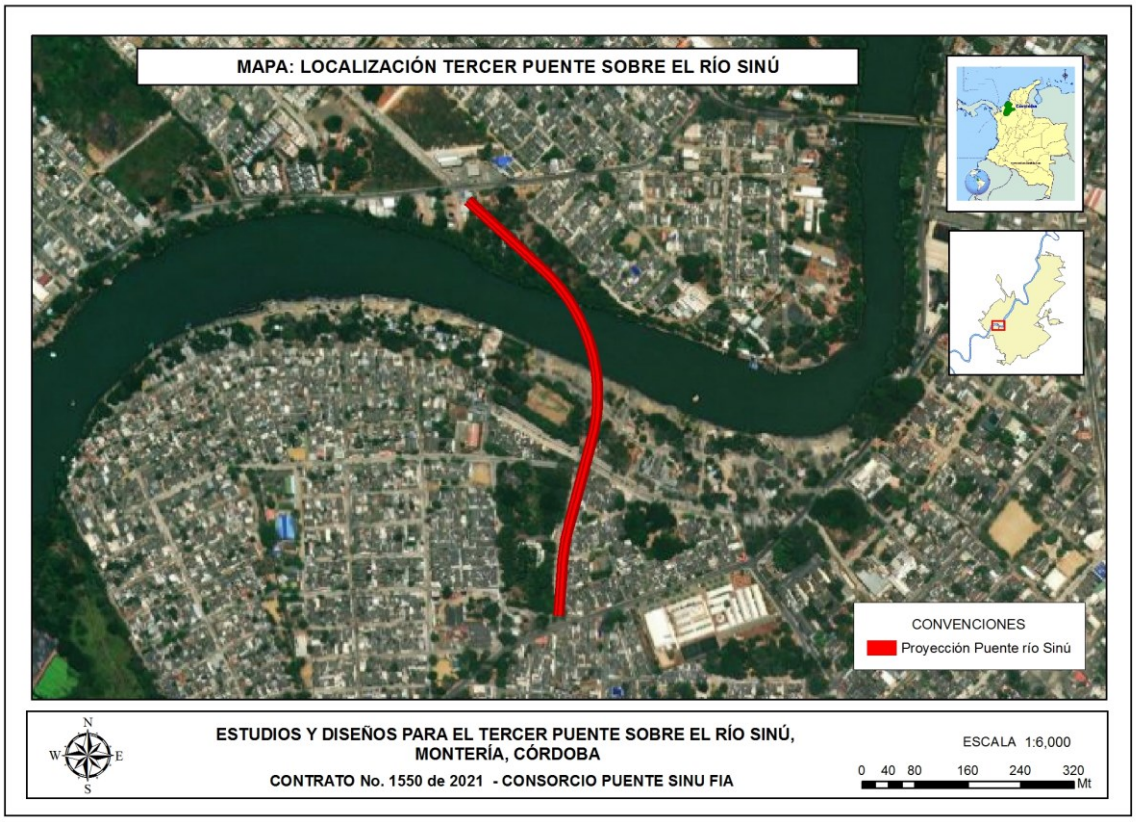
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en el departamento de Córdoba, corresponde a la ciudad de Montería, ubicada en la costa norte colombiana, dividida en dos márgenes por el Río Sinú, con un total de 207 barrios en su zona urbana, caracterizada por ser una de las ciudades de mayor desarrollo en el país.

El tercer puente sobre el rio Sinú se proyecta en el noroccidente de ciudad de Montería, conectando la carrera 3W con calle 15 (sobre pasando en rio Sinú) con la Avenida 1 con calle 6 (Figura 1). El puente tiene una longitud de 381.50 m, está constituido por cinco (5) vanos de 80.0 m – 160.0 m – 80.0 m – 21.50 m – 30.0 m. La estructura será construida por el sistema de voladizos sucesivos, con dovelas fundidas “in situ” en los tres primeros vanos, en los vanos 4 y 5 se construirá por medio de vigas postensadas.

Figura 1. Localización tramo de estudio: tercer puente sobre el río Sinú



Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Tabla 3. Coordenada cruce sobre el río Sinú

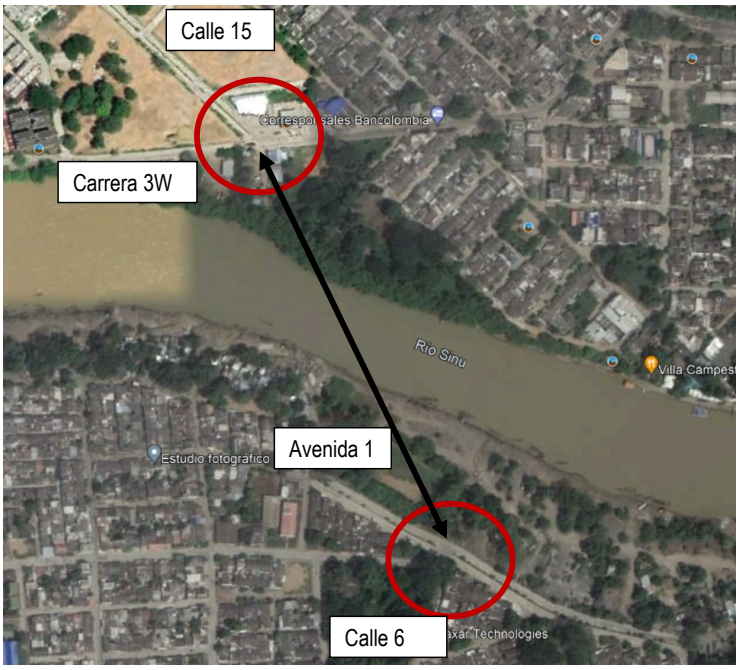
Latitud	Longitud
75°53'45.79"O	8°44'54.13"N

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

2.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

La implantación del diseño para la construcción del tercer puente, se ha tenido en cuenta las consideraciones del Alcance Técnico del contrato, donde se considera proyectar la Calle 15 con carrera 3W, con la Avenida Primera con Calle (Figura 2). A continuación, se presenta la descripción técnica del proyecto vial.

Figura 2. Proyección tercer puente sobre el río Sinú



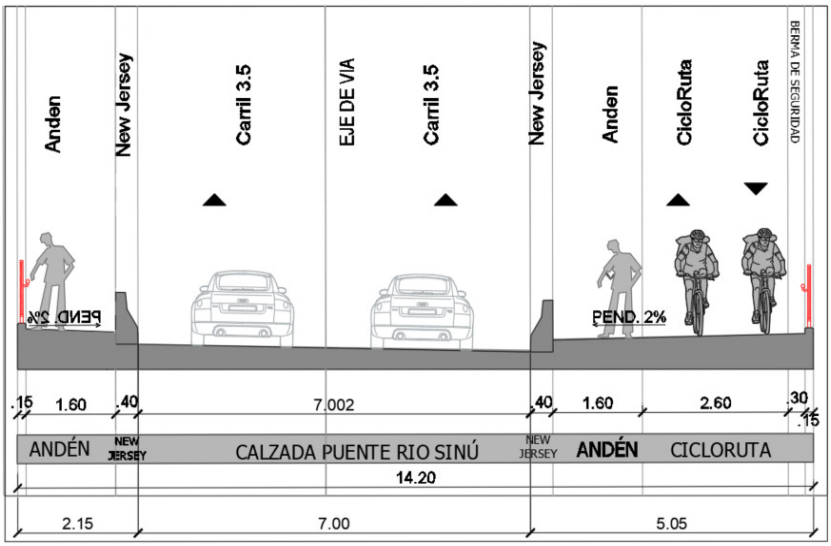
Fuente: Tomado de Google Earth

2.2.1 Criterios de diseño Geométrico

- **Velocidad de diseño:** De acuerdo con la Guía de Diseño de Vías Urbanas, en la Jerarquización vial, recomienda una velocidad entre 40 a 60 km/h.

- **Perfil Vial:** De acuerdo a lo establecido en el POT de la ciudad de Montería[2], el perfil vial proyectado se enmarca en las siguientes características (Figura 3).

Figura 3. Cicloinfraestructura POT Montería



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Montería 2021 – 2033

- **Vehículo de diseño:** Tomando como referencia la Guía para el Diseño de Vías Urbanas de Bogotá D.C, se ha considerado el vehículo de diseño Camión C2-G (Sum 9.15m).

- **Peralte máximo:** Se proyectó un peralte máximo del 6% para el corredor principal tomando como referencia los criterios establecidos en el Capítulo 3, numeral 2.1.1 de la Guía de Diseño para Vías Urbanas, teniendo en cuenta que un sector se desarrolla en el puente, pero otro sector es desarrollado con accesos a calles existentes.

- **Parámetros de diseño horizontal y vertical:** Con base en la velocidad establecida se definieron los parámetros de diseño para la ejecución del trazado del proyecto, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4. Parámetros de diseño

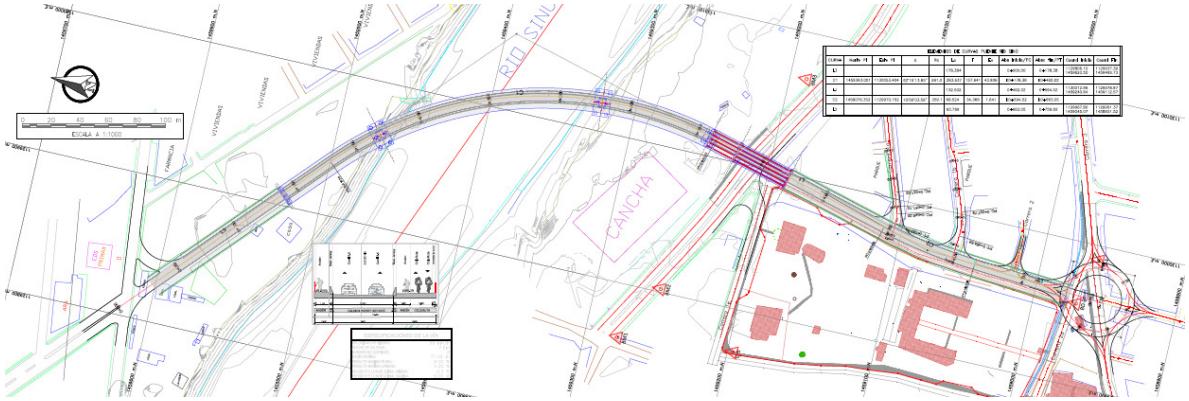
Parámetro	Unidad	
Velocidad de diseño	km/h	50
Radio mínimo	m	71
Peralte máximo	%	6

[2] Acuerdo Municipal No 003 de 2021, donde se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial Montería 2021 – 2033.

Parámetro	Unidad	
Pendiente longitudinal mínima	%	0.3
Pendiente longitudinal máxima	%	9
Bombeo normal	%	2
Longitud de Curvas verticales	m	30

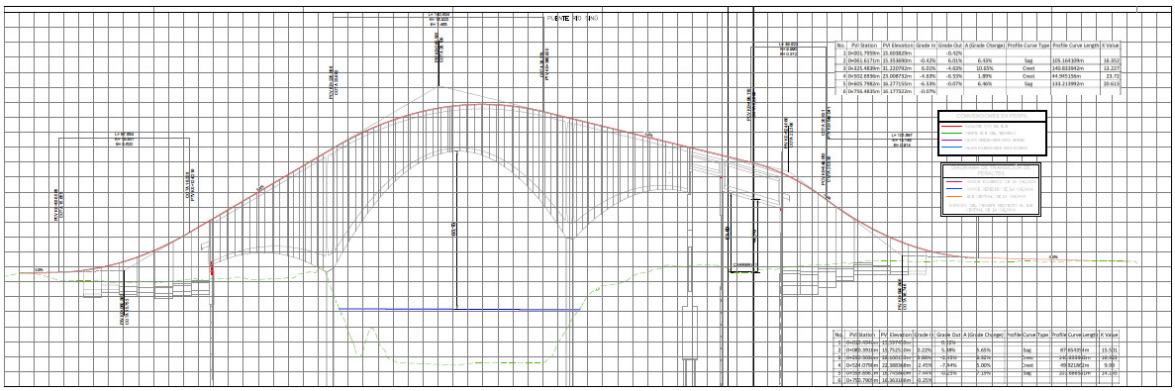
Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Figura 4. Vista en planta, diseño geométrico puente sobre el río Sinú



Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Figura 5. Perfil transversal, diseño geométrico puente sobre el río Sinú



Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

2.2.2 Diseño de Pavimento

Con base en la información obtenida de la investigación geotécnica y de materiales para pavimentos, la documentación técnica que soporta el presente proyecto, la magnitud y

composición del tráfico resultante de los estudios de tránsito para este proyecto, se tienen las siguientes consideraciones de diseño.

- **Bases y subbases granulares:** Para el tránsito NT3, que corresponde al de diseño del presente proyecto, se solicitan valores de CBR mínimos de base granular de 95% y de subbase granular de 40%, clase A. Para una base granular se adoptan valores de módulo resiliente de 210 MPa con un coeficiente de capa de 0.14. Según la norma INVÍAS los módulos de para la capa de subbase granular son:

Tabla 5. Valores Mínimos CBR

CAPA	ARTICULO INVÍAS-13	CBR %	ai/pulg	MÓDULO RESILIENTE			
				Kg/cm²	MPa	N/m²	Lb/pulg²
Subbase granular, Clase B y C	320-13	30	0.11	1061	104	$1.04X10^8$	15157
Subbase granular, Clase A	320-13	40	0.12	1174	115	$1.15X10^8$	16775

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

- **Mezcla asfáltica:** Los factores de ai y mi para mezcla asfáltica, se tomaron de acuerdo con las condiciones de temperatura, humedad y características de capacidad de los materiales que constituyen la estructura de pavimento así:

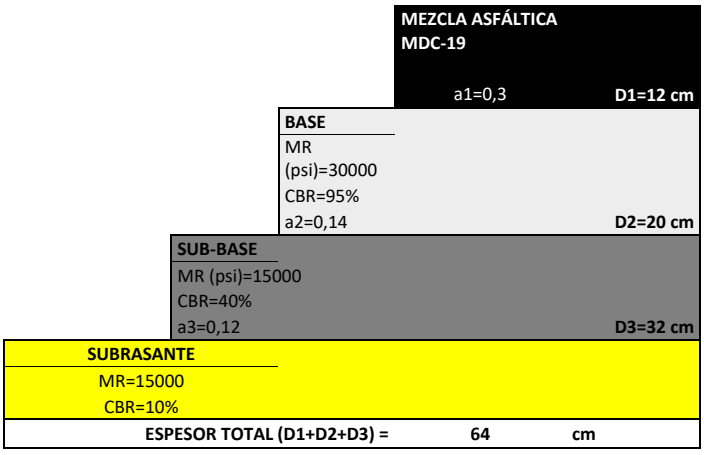
Tabla 6. Valores Mezcla Densa en Caliente

Material	Condición	ai
Mezcla densa en caliente	20°C ≤ T < 30°C	0.3

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

- **Espesores de estructura:** Se considerarán los siguientes espesores de acuerdo al análisis del método AASHTO, con los resultados obtenidos para el periodo de análisis de 10 años, para la estructura flexible.

Figura 6. Espesores estructura vía



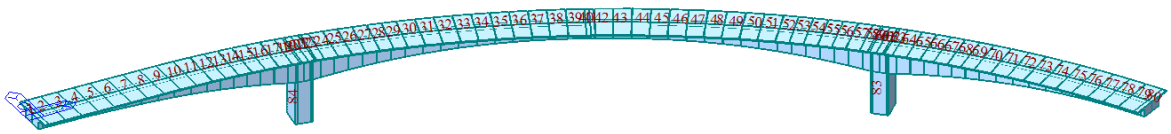
Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

2.2.3 Generalidades del diseño estructural del puente sobre el río Sinú

El puente tiene una longitud de 381.50 m, está constituido por cinco (5) vanos de 80.0 m – 160.0 m – 80.0 m – 21.50 m – 30.0 m. La estructura será construida por el sistema de voladizos sucesivos, con dovelas fundidas “in situ” en los tres primeros vanos, en los vanos 4 y 5 se construirá por medio de vigas postensadas.

La sección transversal del puente tiene un ancho total de 14.20 m, se incluye un andén en el costado izquierdo de 1.60 m, el ancho de la calzada corresponde a dos (2) carriles de 3.50 m, anden al costado derecho de 1.60 m y una pasarela para ciclo-ruta bidireccional de 2.60 m y una berma de seguridad de 0.30 m y a cada costado de cada carril se tiene barreras New Jersey de 0.40 m de ancho, teniendo finalmente un ancho de calzada útil de 7.00 m.

El viaducto Sinú está constituido por tres (3) vanos, un vano externo de 80.0m, un vano central de 160.0m y otro vano externo de 80.0m.



- **Normas de diseño:** El análisis y calculo estructural de cada uno de los elementos se realizó de acuerdo con la Norma Colombiana de Diseño de Puentes – LRFD – CCP14 en lo concerniente a los aspectos de diseño en concreto e hipótesis de carga.

- **Estructura viga cajón postensada:** Puente en voladizos sucesivos de 3 vanos, de 80.0 m, 160.0 m y 80.0m respectivamente entre ejes, la estructura será construida bajo el esquema “in situ”. La altura total de la viga cajón es de 8.0 m a nivel de dovela cero y de 3.0 m a nivel de estribos y dovela de cierre.

- **Estructura viga postensada:** vano 4 y vano 5 con vigas simplemente apoyadas de 21.50 m 30.0 m respectivamente, tramo que será vaciado “*in situ*”. La altura total de la viga postensada es de 1.61m para los dos tramos, con espesor de tablero de 0.25 m.

- **Cables de Presforzado:** Se dispondrá de cables de 22 torones, 15 torones y 7 torones de 5/8”. Cada torón se tensionará a un esfuerzo de tensionamiento de 70% de fpu para los cables de postensado.

- **Subestructura:** Definida mediante cimentación profunda en elementos tipo Caissons que permitan la correcta distribución de cargas de la superestructura y las cargas vivas proyectadas. El puente se apoyará en sus luces intermedias sobre columnas cuadradas huecas las cuales tienen una sección de 7.10 m x 5.00 m y un

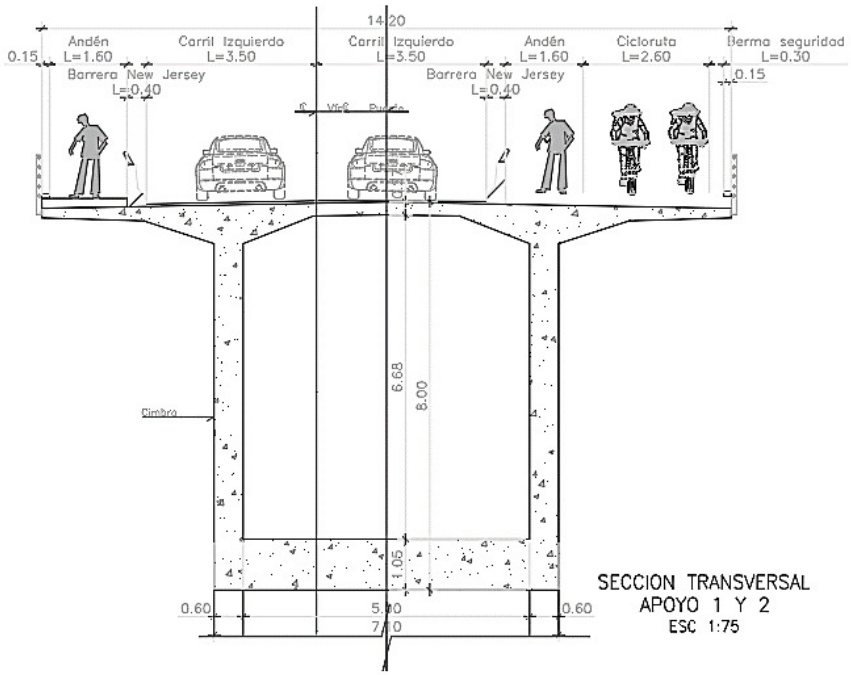
espesor de pared de 0.60 m las cuales a su vez apoyan sobre un encepado de 19.0 m x 19.0 m y espesor de 4.0 m.

- **Proceso constructivo de las cimentaciones tipo caissons:**

1. Localización y replanteo
2. Descapote
3. Construcción de la plataforma donde se implantará el encepado.
4. Excavación pilotes / caissons.
5. Relleno de las excavaciones con concreto fresco y las correspondientes armaduras de acuerdo con los planos Estructurales (Ver Volumen VIII).

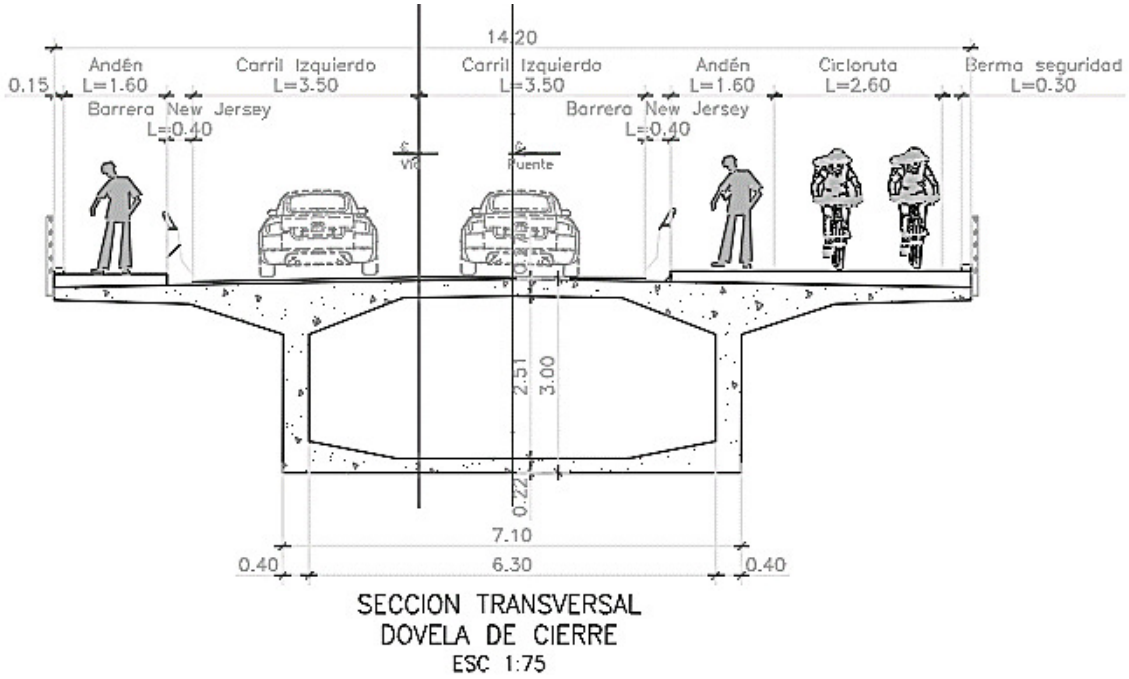
Se aclara que los puntos 4 y 5 del listado anterior se deben ejecutar de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones dadas en el Volumen VIII Diseño estructural.

Figura 7. Sección transversal en los apoyos



Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Figura 8. Sección transversal en los estribos y dovela de cierre



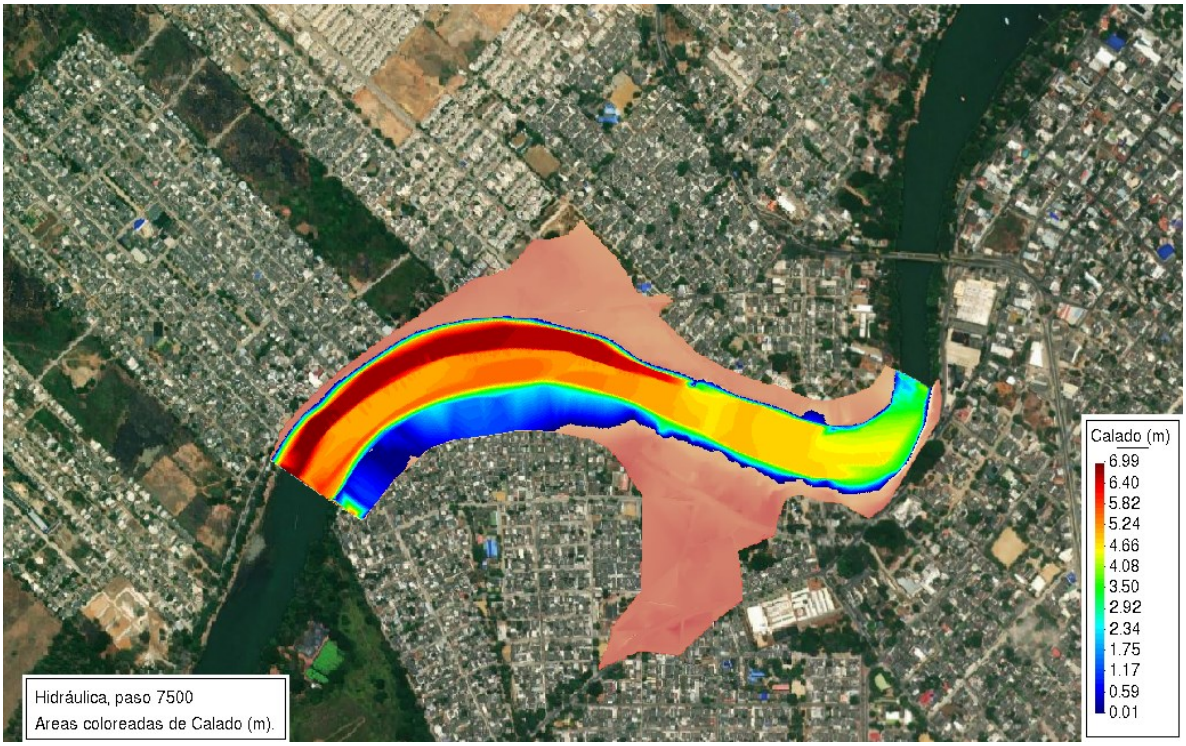
Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

2.2.4 Modelo hidráulico del puente sobre el río Sinú

A partir de la modelación hidráulica del río Sinú soportado en el programa de cálculo IBER 2.5.2, fue posible proyectar la situación más crítica de calado (mayor profundidad del cuerpo de agua) en el río Sinú, el cual arroja una profundidad de 6.99 m para un caudal con periodo de retorno de 100 años, y va reduciendo hasta una profundidad de 6.24 m para un caudal con TR2.

De acuerdo con la Figura 9, el río presenta mayor profundidad sobre la margen derecha (sentido aguas abajo), y una tendencia a presentar áreas de inundación sobre el costado izquierdo de este.

Figura 9. Resultados de mancha inundación TR100 años



Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

De acuerdo con el modelamiento, se obtiene un nivel máximo de lámina de agua para un TR100 de **14.59 m**. A partir de este nivel se debe garantizar un gálibo mínimo de 10.6 m según recomendación dada por INVIAS, teniendo en cuenta que sobre el río Sinú existe navegación de embarcaciones de pequeño y mediano tamaño.

2.2.5 Identificación de actividades para cada etapa del proyecto

A través de un desglose de las actividades discutidas con el grupo de especialistas y técnicos del proyecto, se presenta a continuación la discriminación de las actividades previstas para cada etapa del proyecto vial.

Tabla 7. Fases y Actividades asociadas al proyecto

FASE DE OBRAS INICIALES Y GESTIONES PRELIMINARES		
ACTIVIDADES GENERALES	**No.**	**SUBACTIVIDAD**
Pre Construcción	1	Información y comunicación social del proyecto
	2	Contratación de personal y servicios

	3	Rescate y reubicación de fauna
	4	Protección de individuos vegetales
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA		
ACTIVIDADES GENERALES	**No.**	**SUBACTIVIDAD**
Actividades preliminares	5	Replanteo topográfico y localización del proyecto
	6	Señalización y cerramiento temporal durante la construcción
	7	Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales
	8	Intervención de redes de servicios públicos
Manejo de campamento (campamento temporal, zonas de acopio materiales)	9	Desmonte y limpieza e instalación de campamento
	10	Demolición y remoción de estructuras o edificaciones existentes y excavación de materiales
	11	Manejo y disposición de residuos sólidos
Actividades en obra	12	Transporte de material de construcción a frente de obra (manejo de maquinaria, izaje)
	13	Manejo de tráfico vehicular
	14	Remoción de cobertura vegetal, desmonte, descapote y ejecución de tratamientos silviculturales para conformación del corredor vial
	15	Excavaciones
	16	Construcción de obras de drenaje (temporales y permanentes)
	17	Construcción obras geotécnicas (fundación)
	18	Construcción de la estructura del puente, superestructura y subestructura. Incluye la construcción de la plataforma donde se implantará el encepado (pilotes/ caissons)
	19	Transporte de materiales sobrantes y escombros (manejo de maquinaria, izaje)
	20	Estructura de la vía (sub-rasante, sub- base, base y mezcla asfáltica)
	21	Señalización y demarcación definitiva de la vía
	22	Revegetalización de áreas intervenidas
Desmantelamiento y abandono	23	Desmantelamiento y abandono de instalaciones y estructuras temporales
	24	Limpieza final del área de trabajo
	25	Recuperación de áreas intervenidas (reconformación y restauración)
FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
ACTIVIDADES GENERALES	**No.**	**SUBACTIVIDAD**
Operación y mantenimiento de	26	Movilidad vehicular y peatonal. Mantenimiento de la vía.

la vía		

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

2.2.6 Actividades susceptibles de generar impactos ambientales

En la siguiente tabla se presenta los diferentes tipos de actividades que son susceptibles a producir impactos ambientales.

Tabla 8. Actividades susceptibles de generar impactos ambientales

ETAPA	SUBACTIVIDAD	DESCRIPCION
Pre-Construcción	Manejo de campamento (campamento temporal, zonas de acopio materiales, etc	Esta actividad hace referencia a la adquisición por compra de los predios requeridos para la ejecución de las obras de la vía.
	Instalación de infraestructura temporal (campamento no habitacional, zonas de acopio materiales, etc.)	Hace referencia a la localización de infraestructura temporal de carácter provisorio, necesario para la ubicación de elementos de seguridad y salud en el trabajo, equipo menor, materiales de construcción, herramienta, vestier para trabajadores, etc.
Construcción	Transporte de maquinaria y equipos de obra a la zona del proyecto	Se refiere a la movilización o desplazamiento de maquinaria y equipos en el corredor existente, necesarios para la ejecución de actividades como remoción de vegetación, materiales de construcción, movimientos de tierras, construcción de muros, construcción de la plataforma donde se implantará el encepado, colocación de concreto hidráulico.
	Remoción de cobertura vegetal, Rocería o desmonte manual; descapote, desmonte y limpieza y ejecución de tratamientos silviculturales	Esta actividad refiere a la tala de individuos arbóreos, la remoción de la cubierta vegetal y la capa orgánica, como premisa para el inicio del resto de actividades constructivas.
	Excavaciones y rellenos	Actividad que consiste en la remoción del suelo en zonas de cimentación para las estructuras de puentes, obras de arte y otras estructuras de contención con el fin de colocar la estructura diseñada. Se incluye la disposición de materiales sobrantes en el Zodme. Actividad de mayor impacto ambiental ya que se requiere de obras de ocupación de cauce sobre el río Sinú (estribos y caissons).
	Transporte de material de construcción al frente de obra	Hace referencia al transporte desde la fuente de materiales aluviales, concretos, aceros, asfaltos, entre otros de mayor o igual volumen, a la zona del proyecto.
	Construcción puente (superestructura y subestructura), obras de arte y otras estructuras de contención (estribos y caissons)	Se planteará una estructura tipo Puente vehicular en voladizos sucesivos y viga postensada con base a las solicitaciones obtenidas del análisis estructural y a los requerimientos establecidos en la Norma de diseño. Actividad de mayor impacto ambiental ya que se requiere de obras de ocupación de cauce sobre el río Sinú (estribos y caissons), incluidas las actividades relacionadas con la construcción de la viga postensada.

ETAPA	SUBACTIVIDAD	DESCRIPCION
	Estructura de la vía (sub rasante. sub-base, base, asfalto.	Consiste en la materialización de la estructura de la vía, la cual se compone de capas de material pétreo que sirven de apoyo y mezcla asfáltica (estructura flexible).
	Reforestación por compensación	Comprende la siembra y mantenimiento de arbolado según disposiciones y requerimientos de la CVS.
Desmantelamiento y abandono	Recuperación de áreas intervenidas (reconformación y restauración)	Restitución de la capa vegetal en zonas que han sido intervenidas y/o empleadas para el desarrollo de la obra.
	Desmantelamiento y abandono de instalaciones y estructuras temporales	Una vez terminadas las actividades de construcción, debe desmontarse completamente la infraestructura y recuperar el área utilizada.

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

3. ÁREA DE INFLUENCIA

El Área de Influencia de un proyecto es el ámbito espacial donde se manifiestan los impactos ambientales significativos ocasionados por las actividades de construcción y operación del proyecto en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios biótico, abiótico y social.

A partir de información secundaria y verificación en campo, se realiza una apreciación cualitativa del área de influencia, en función de las actividades a ser desarrolladas en el proyecto. Una vez precisadas las actividades y su respectivo alcance, se definen los impactos ambientales, teniendo en cuenta los componentes y medios que configuran la oferta ambiental del área de estudio, en función del cual se estimará la distancia o radio (polígonos) a partir del sitio de implantación de las obras, hasta dónde podría haber influencia de dichas tareas sobre los elementos ambientales considerados y para los cuales se definirá su trascendencia geográfica.

- **Área de Influencia Indirecta (AII)**

El área de influencia indirecta según el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), es el área donde los impactos ambientales trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan tales impactos ambientales y socioeconómicos.

- **Área de Influencia Directa (AID)**

El área de influencia directa (AID) del proyecto, corresponderá al área en la que se manifestará los impactos tanto positivos como negativos en los medios biótico y abiótico, generados por las actividades de construcción de las obras proyectadas y de operación. Su delimitación está relacionada directamente con la implantación de cada uno de los emplazamientos de diseño elaborados por la presente consultoría en las áreas de diseño geométrico, pavimentos, urbanismo y paisajismo.

3.1 METODOLOGÍA

Para el área del proyecto se delimitaron dos áreas de influencia: Área de Influencia Indirecta (AII) y Área de Influencia Directa (AID) con base en la identificación de los impactos probables a generar sobre los medios abiótico, biótico y social producto del desarrollo del proyecto y la caracterización del entorno. Por lo anterior, para la delimitación de las áreas de influencia se tuvieron en cuenta varios criterios de análisis y aspectos ambientales y sociales, que de acuerdo a su nivel de importancia y/o afectación sobre los elementos ambientales del entorno delimitaron la misma. A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los criterios tenidos en cuenta para la definición de las áreas de influencia del proyecto, así como la descripción de cada una de ellas, teniendo en cuenta la definición y trascendencia de los impactos que puedan generarse durante las etapas de Construcción y Operación del Proyecto. Para ello fueron consideradas las unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas en torno al proyecto.

Tabla 9. Criterios y aspectos ambientales y socioeconómicos considerados para la delimitación de las áreas de influencia del proyecto vial

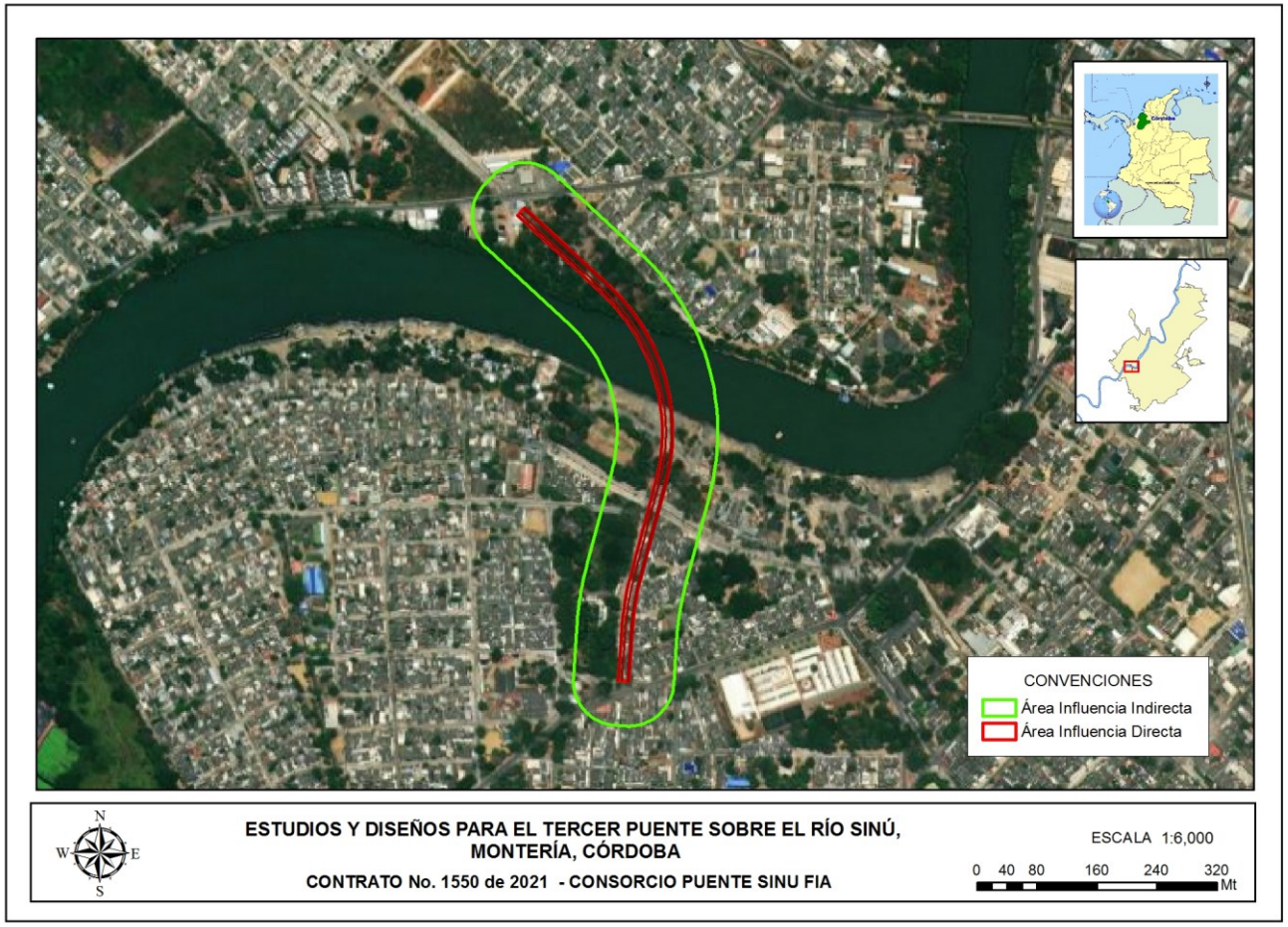
AREAS DE INFLUENCIA		CRITERIO DE ANALISIS	ASPECTOS CONSIDERADOS
MEDIO ABIOTICO Y BIOTICO	Indirecta	**Derecho de vía:** Según Ley 1228 de 2008 por el cual el Congreso de la República determina las Fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del Sistema Vial Nacional, indicaría que para carreteras de primer orden 60 metros y de segundo orden sería de 45 metros. Esta consultoría está adoptando sobre el corredor vial una franja que corresponde a 60 metros para considerar una zona de amortiguamiento de impactos o efectos al entorno. **Cuerpos de agua que cruza el proyecto:** Se considera el área delimitada por la mancha de inundación modelada para un periodo de retorno de 100 años sobre el río Sinú a la altura del puente proyectado **Fauna silvestre:** Presencia de la cobertura vegetal y ecosistemas acuáticos. Este criterio determina la presencia de árboles (corredores biológicos), y los microhábitats seleccionados por las especies de aves principalmente para sus ciclos biológicos. **Comunidades existentes en el corredor vial:** Criterio que involucra la comunidad asentada alrededor de una franja no mayor a los 60 metros a partir del eje del puente proyectado. Se considerará las zonas impactadas indirectamente por las actividades del proyecto, definidas como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado o para algunos factores dispersos en el ambiente como la calidad del aire o presión sonora, podrían depender estos de la magnitud del impacto y medio de dispersión. **Construcciones e infraestructura localizada en las proximidades de la zona:** El componente social presenta la delimitación de la infraestructura existente con una longitud máxima de 300 metros en dirección a la zona comercial que se localiza en la margen izquierda del río Sinú. Sobre la margen derecha, se proyecta un área que se extiende un máximo de 170 m en dirección a la Calle 14 con Carrera 3W. Esta abarca barrios, zonas comerciales e instituciones educativas. Se han incluido las áreas de instalación temporal, campamentos, plantas de trituración, asfalto o de concreto, sitios de disposición final de materiales, fuentes de materiales, entre otras.	• Alteración de la composición y estructura de las comunidades de flora y fauna. • Franjas de protección de la ronda del río Sinú (30 metros). • Zonas de preservación ambiental. • Alteración de las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo. • Cambio en el uso actual del suelo. • Afectación en el balance de zonas de circulación y ruido de maquinaria, vehículos (transporte y movilidad), personal y demanda de servicios.
	Directa	Su delimitación está relacionada directamente con la implantación de cada uno de los emplazamientos de diseño propuestos por esta consultoría, sobre el tramo que conecta la Carrera 3W con calle 15 (sobre pasando en rio Sinú) con la Avenida 1 con calle 6. **Cobertura vegetal:** Se contempla como AID la longitud radicular de cada planta que se encuentre dentro del área de influencia de intervención del proyecto.	
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Indirecta	Se considera las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, económico, de mercado, entre otros, y que superan los límites espaciales locales. .	• Zonas de circulación vehicular y peatonal que convergen en el tramo de estudio. • Zonas homogéneas de presión sonora de acuerdo con la información disponible.

AREAS DE INFLUENCIA		CRITERIO DE ANALISIS	ASPECTOS CONSIDERADOS
			• Zonas homogéneas de calidad del aire de acuerdo con la información disponible. • Conexiones viales con vías principales. • Comercio.
	Directa	Su delimitación está relacionada directamente con la implantación de cada uno de los emplazamientos de diseño propuestos por esta consultoría, sobre el tramo que conecta la Carrera 3W con calle 15 (sobre pasando en rio Sinú) con la Avenida 1 con calle 6. **Construcciones e infraestructura localizada en las proximidades de la zona:** Sin incluir la ronda hídrica del río Sinú, esta zona se encuentra totalmente antropizada, en donde el bosque ripario no existe como tal, se encuentran árboles aislados, viviendas, zonas donde las personas se dedican a la extracción y descargue de arena del río y cargar volquetas con esta misma arena, sitios donde se construyeron casas de invasión, así como, lugares donde se venden alimentos y lavan carros. **Aspectos Arqueológicos:** Dadas las características topográficas y lo indicado por ICANH, se desarrollará arqueología preventiva para la etapa de construcción.	

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

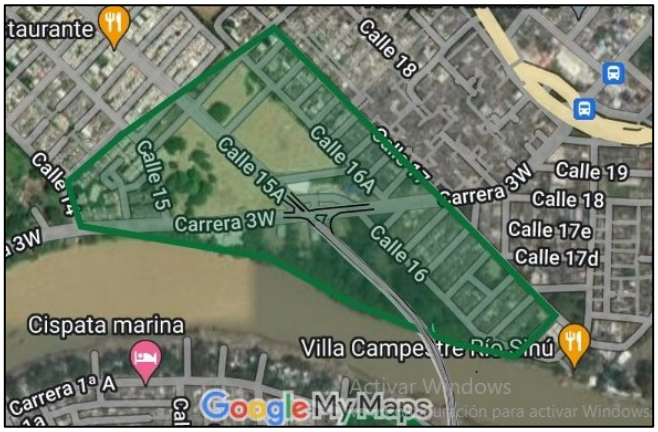
Se presenta a continuación, la delimitación de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. En una primera imagen para el corredor vial a intervenir y en la segunda imagen, se amplía para incorporar las zonas que a nivel socio económico podrían verse afectadas por la construcción del proyecto.

Figura 10. Áreas de Influencia del proyecto, medios abiótico y biótico



Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

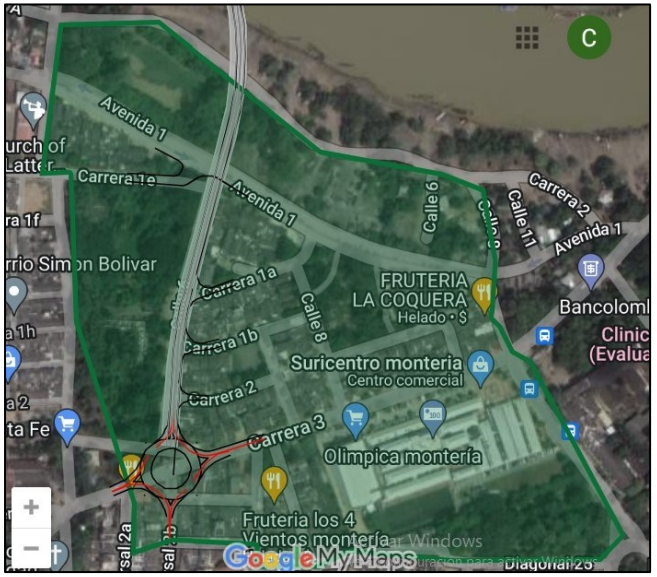
Figura 11. All social margen derecha río Sinú



Sobre esta margen se encuentra la comuna 1.

Fuente: Google My maps

Figura 12. All social margen izquierda río Sinú



Margen del proyecto que hace parte de la comuna 3 de la ciudad de Montería.

Fuente: Google My maps

4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Como fase inicial en la caracterización del área de influencia del proyecto, fue necesario la revisión de información secundaria obtenida a través de diferentes autores y entidades públicas y privadas a nivel local y regional, las cuales permitieron identificar la línea base ambiental del área de influencia del proyecto.

Para ello se contó con información secundaria de entidades como:

- Alcaldía de Montería
- Gobernación de Córdoba
- Red Sismológica Nacional de Colombia
- IDEAM
- CVS
- DANE
- SGC
- IGAC

Posterior a la recopilación y análisis de la información obtenida en las diferentes fuentes mencionadas, se procedió a la validación y verificación de la información secundaria a través de la captura de información primaria o de campo efectuada directamente sobre el área de influencia del proyecto para los para los medios abiótico, biótico y social.

En la siguiente tabla se presenta el plan de recopilación de información primaria para los medios biótico y social.

Tabla 10. Plan de recopilación de información primaria medio biótico

MEDIO BIOTICO	**FAUNA**	Medición de transectos de observación visual y registros auditivos que abarquen las diferentes coberturas vegetales o usos de la superficie de la tierra y agua presentes en el área de estudio. Registro fotográfico de ser posible.
		Observación y registro de especies de mamíferos.
		Entrevistas a usuarios recurrentes en el sector.
	FLORA	Realización del inventario 100% de la cobertura vegetal ubicada en el área de influencia directa del proyecto (zonas verdes y blandas).
		Cada árbol se marcará y numerará con pintura de aceite amarillo tránsito en forma consecutiva e irrepetible sobre el fuste.
		Captura de coordenadas y toma de registro fotográfico.
		Toma de variables dasométricas.
		Toma de variables físicas y sanitarias.

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Tabla 11. Plan de recopilación de información primaria medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO	Recorrido de la zona para identificar infraestructura y equipamiento social existente, identificación de comunidades étnicas y no étnicas cercanas, y visita a las Autoridades Municipal y Local.
	Reconocimiento del Área de Influencia Directa (AID), haciendo recorridos para identificar nombres de veedores ciudadanos, líderes comunitarios, líderes de otras organizaciones comunitarias, para contar con un directorio de líderes.
	Se aplicará un instrumento de recolección de la información (entrevista socioeconómica).
	Reunión con las Autoridades Municipales y los Consejos Comunitarios, con el fin de dar a conocer el alcance del proyecto y las actividades que se desarrollarán por parte de los profesionales DEL CONSORCIO PUENTE SINU FIA.

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

4.1 MEDIO ABIÓTICO

4.1.1 Geología

La zona de trabajo, ubicada en el municipio de Montería, margen derecha e izquierda del rio Sinú, geológicamente se caracteriza por la cobertura de depósitos cuaternarios, especialmente a los relacionados a la actividad sedimentológica asociada a la dinámica del rio Sinú. Hacia el sur y occidente de Montería, se identifican otros depósitos asociadas a ciénagas y meandros abandonados. Igualmente son notorios los resaltes de unidades morfológicas bien diferenciadas.

De manera general, las unidades del Cuaternario, aluviones recientes (Qal), se encuentran reposando de manera discordante sobre rocas sedimentarias de edad Cenozoico, las cuales se encuentran plegadas y fallas. Las estructuras fueron originadas durante un régimen de esfuerzos compresivo dando lugar a los denominados cinturones plegados de Sinú y San Jacinto, los cuales se inició en el Paleógeno y continúan en la actualidad.

Dentro del programa de exploración geotécnica, se realizaron 6 perforaciones: tres sondeos mecánicos en la margen izquierda del rio Sinú, y tres en la margen derecha del rio, hasta la profundidad de 40 metros, identificando solamente materiales de granulometría fina, limos, arcillas y arenas, asociados a los depósitos sedimentarios aluviales del rio. No se encontró basamento. (Imagen Google 2019)

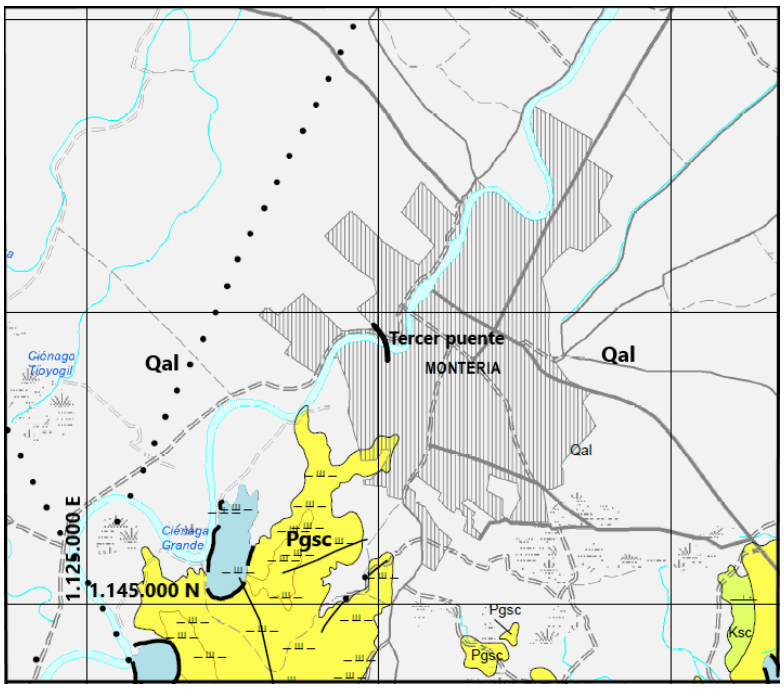
La unidad sedimentaria más representativa del Cenozoico está dominada por la Formación San Cayetano (Pgs), del Paleoceno, caracterizada por estratos de secuencias rítmicas de arenitas y lutitas interpuestas por olistostromas arenosos a conglomerados. Los olistostromas son depósitos sedimentarios compuestos por una masa caótica de material heterogéneo, como cantos, bloques, y lodo por efectos de gravedad. Estos conglomerados son explotados como fuente de material para agregados pétreos en obras de infraestructura en ingeniería civil en el departamento.

Los depósitos cuaternarios se acumulan en zonas bajas, limitadas por altos topográficos donde afloran por las rocas sedimentarias del paleoceno. Estos altos topográficos

corresponden a cuchillas y lomas de origen estructural con una clara orientación NNE, que corresponde a la tendencia estructural de las fallas inversas y de los ejes sinclinales y anticlinales, así como a nivel macro de las tres cordilleras colombianas.

Las anteriores características geológico-estructurales pueden ser observadas en el mapa geológico a escala 1:100.000 correspondiente a la plancha No.61 – Montería (INGEOMINAS,1.999), del cual se retoma la cartografía geológica y los aspectos estratigráficos y estructurales para el área de trabajo que se presentan en la siguiente figura.

Figura 13. Marco geológico del área del Tercer Puente -Montería



Pgsc - Formación San Cayetano
Qt - Terrazas aluviales
Qal – Depósitos aluviales
Diapiros de lodo – estructuras dómicas

Fuente: Tomado parcialmente de INGEOMINAS Plancha 61, 1999

4.1.2 Geomorfología

El ambiente tipo denudacional está relacionado con la unidad geológica San Cayetano, caracterizado por lomeríos poco disectados a muy disectados de morfología alomada o colinada de relieve de moderadamente bajo a muy bajo. Hay presencia de lomas alargadas y elongadas con cimas redondeadas.

Los procesos morfodinámicos que podrían afectar el puente sobre el Rio Sinú serían principalmente los procesos erosivos por socavación de las orillas. No se observan procesos de movimientos de remoción en masa. El Rio Sinú es un rio sinuoso de características meándricas, en donde en las orillas cóncavas se producen procesos de erosión y en las orillas convexas procesos de sedimentación.

Figura 14. Morfología meándrica del Rio Sinú en el sector del puente proyectado

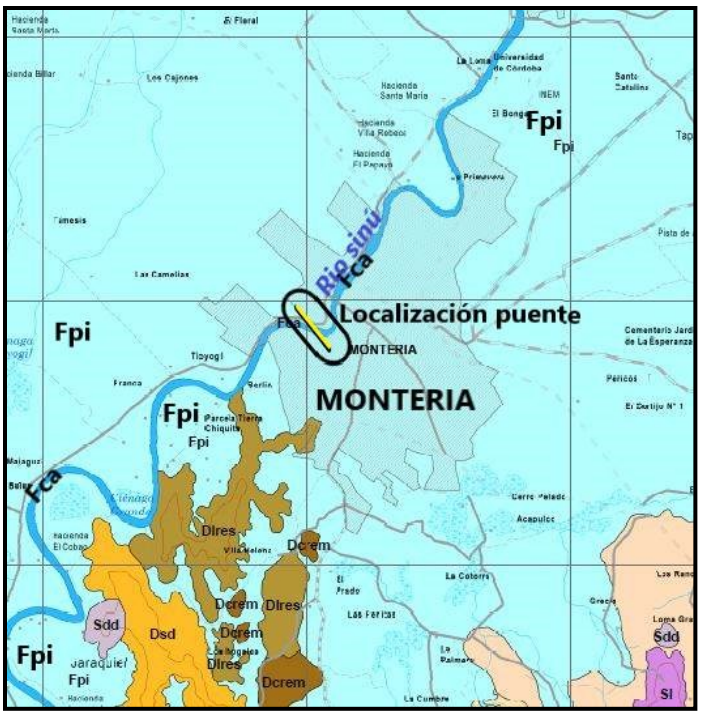


Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

La caracterización geomorfológica donde se ubica el tercer puente sobre el Rio Sinú es tomada de la "Memoria Técnica Explicativa del Mapa Geomorfológico Analítico aplicado a la Zonificación de amenaza por movimientos en masa escala Plancha 61-Montería, Departamento de Córdoba, publicado por el SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO y la UNIVERSIDAD NACIONAL SEDE MEDELLÍN en el año 2016, escala 1:100.000.

Las unidades geomorfológicas están definidas con criterio genético, morfológico y morfométrico, en función de los procesos morfogenéticos específicos que las originan, además de tener en cuenta procesos modeladores del paisaje como la actividad tectónica e intervención del hombre.

Figura 15. Caracterización geomorfológica del Rio Sinú – Sector Montería



Fpi - Plano o llanura de inundación
Fca – Cauce aluvial

Fuente: Tomado parcialmente de SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO, 2015
Mapa Geomorfológico aplicado a movimientos en masa Plancha 61

4.1.3 Suelos

De acuerdo con el documento VOLUMEN IV ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DE FUNDACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS del CONSORCIO PUENTE SINÚ FIA, (2022), se presenta un resumen de la valoración de la estructura del suelo propia del área de intervención de la vía proyectada.

- Las secuencias presentes en el sector de implantación guardan correspondencia con la geología del sector la cual según verificación corresponde a llanuras aluviales. Las secuencias de suelos granulares como arenas y suelos finos se encuentra en paquetes con transiciones con alguna persistencia entre sondeos por lo cual la caracterización físico – mecánica fue posible de extrapolar.

- La secuencia de resistencia del terreno no es uniforme, tampoco crece progresivamente con profundidad de manera constante, en la exportación se evidenció que existen saltos con puntos blandos intermedios asociados con intercalaciones de suelos finos blandos que se recomienda sobrepasar para desarrollar la capacidad por fuste y punta de forma adecuada.

- En promedio el contenido de materia orgánica determinado en los primeros 2.0 m de capa de suelo aluvial donde se va a implantar la estructura tiene variaciones entre 1.57% y un 6.94% para un valor promedio de %M.O. = 3.91 con una desviación estándar de 1.22.

4.1.4 Amenazas Naturales

Para el SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO el término amenaza geológica involucra los agentes y grupos de condiciones o eventos de origen geológico e hidrológico, que tienen el potencial de causar daño, incluidos su génesis, magnitud, intensidad y frecuencia.

A continuación, se presenta las amenazas naturales identificadas.

4.1.4.1 Inundaciones

El rio Sinú tiene una longitud de 410 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el mar Caribe en el sitio llamado Tinajones, jurisdicción del Municipio de San Bernardo del Viento. La cuenca del río es la hoya de 13.700 km^2, de los cuales 12.200 km^2 se encuentran en el Departamento de Córdoba y el resto en el Departamento de Antioquia; la cuenca está formada por 16 municipios.

El cambio en el uso del suelo, las prácticas agrícolas inadecuadas y la deforestación indiscriminada de las cuencas de los ríos y algunos caños con jerarquización de segundo orden en el Departamento de Córdoba, entre otras, al interactuar con los agentes atmosféricos, traen como consecuencia inmediata la erosión, la cual provoca el aporte de sedimentos al cauce principal de los ríos o caños mencionados, y reduce en forma sustancial la capacidad de albergar la cantidad de agua que en años anteriores eran capaces de almacenar y transportar.

A la situación anteriormente anotada se le suma la falta de los adecuados planes municipales de ordenamiento y uso del suelo y la permisividad por parte de los diferentes entes estatales para que las comunidades ocupen los diques, los cauces de los caños y los playones de las ciénagas, sin mencionar la grave situación que provocan los terratenientes al construir terraplenes que circundan las ciénagas.

Existen fenómenos incontrolables en las riberas de los ríos, como son los de la erosión, que se presenta en algunos sitios de las orillas de los ríos debido a la conformación geológica de los taludes, formados por sedimentos arcillosos y arcillo limosos provenientes del mismo río. La cohesión y la plasticidad es de media a alta, se convierten en deleznables al contacto con el agua, lo cual lo somete a fallas debido a las fluctuaciones rápidas del nivel de las aguas, causan inestabilidad del material, y provocan derrumbes por deslizamiento.

- **Conclusiones del "INFORME SOBRE LAS AMENAZAS DE EROSIÓN FLUVIAL E INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, CVS, 2014", en referencia a la zona de interés.**

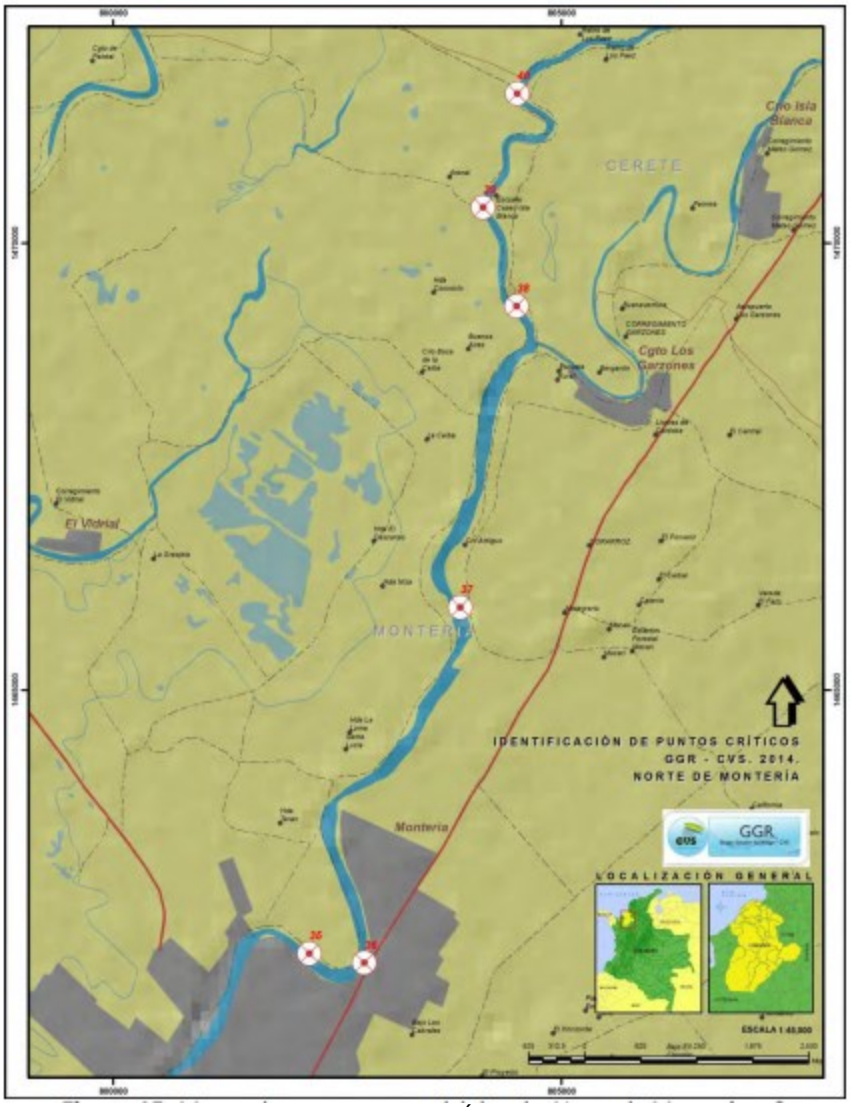
- El municipio de lorica cuenta el mayor porcentaje de puntos críticos en el rio Sinú con un 37.2%, seguido del municipio de Montería con un 15.2% y el municipio de San Bernardo del Viento con 11.5%.

- Los puntos críticos más predominantes en el río Sinú representan una amenaza media. En total existen 50 puntos con esta condición definida por la persistencia de la erosión fluvial y su peligrosidad para poblaciones cercanas a su localización.

- Los asentamientos de comunidades a orillas del río: En lugares donde hay presencia de poblaciones muy cercanas a la ribera del río existen intervenciones antropogénicas que afectan las dinámicas naturales del afluente, dentro de las cuales encontramos; la mala disposición de residuos sólidos que son dispuestos sobre el cauce del río, captaciones de agua sin permisos por parte de la autoridad ambiental, estructuras para control de erosión realizadas por los mismo pobladores sin estudios previos, estructuras utilizadas como puertos y miradores sobre el cauce del río y la existencia de cultivos inapropiados de especies con características radiculares que ocasionan debilitamiento del talud (plátano, yuca, maíz, algodón, etc.).

- La extracción de manera manual y mecánica de material de arrastre del lecho del río para ser aprovechados como materiales de construcción, afectan de manera directa la estabilidad geotécnica de las orillas mediante la apertura y construcción de puertos areneros para el acopio y cargue, sin la ejecución de medidas ambientales para el manejo de los impactos ambientales causados por la actividad minera.

Figura 16. Mapa de puntos críticos en municipios de: Norte de Montería y Cerete

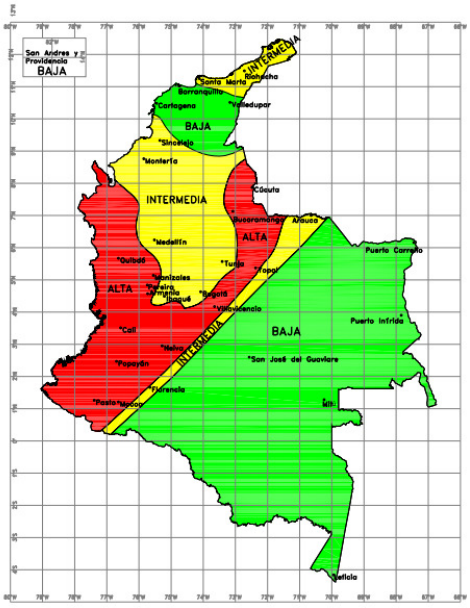


Fuente: NFORME SOBRE LAS AMENAZAS DE EROSIÓN FLUVIAL E INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, 2014

4.1.4.2 Amenaza sísmica

Según el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes (NSR-10), el Municipio de Montería, tienen una aceleración máxima del terreno para un periodo de retorno de 475 años (Aa) de 0.10, este factor afecta la zona de periodos de vibración cortos, es decir aquellos que son sensibles a la aceleración. Según estos valores, los municipios de Montería se considerada una Zona de Amenaza Sísmica INTERMEDIA.

Figura 17. Mapa de amenaza sísmica de Colombia

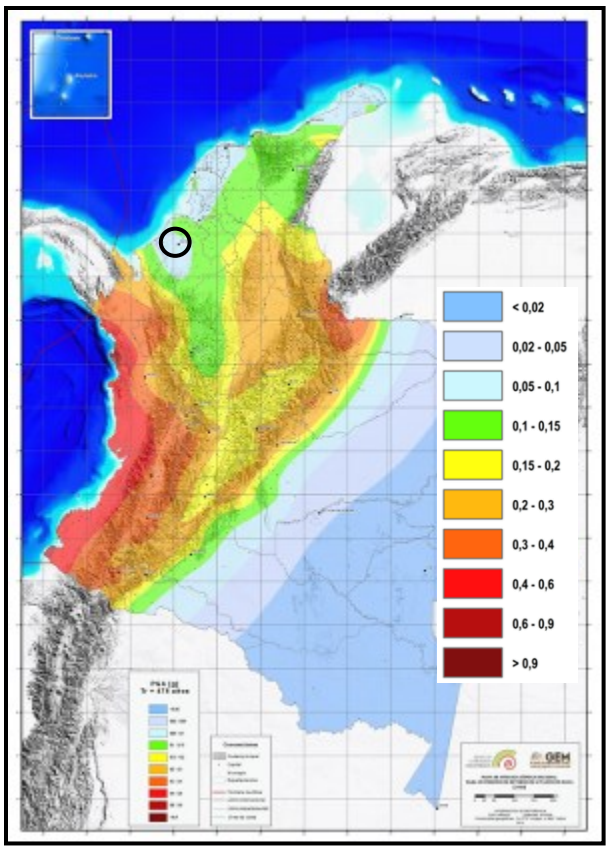


Fuente: Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia 2009, AIS

En el estudio Modelo Nacional de Amenaza Sísmica para Colombia presentado en el año 2018, se dice que comparativamente en Colombia[3], zonas en la costa atlántica, al norte de los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, Atlántico, Magdalena y La Guajira tienen una menor amenaza. Para estas zonas se calculan aceleraciones menores a 0.1 g para un periodo de retorno de 475 años.

[3] SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO. FUNDACIÓN GLOBAL EARTHQUAKE MODEL. Modelo Nacional de Amenaza Sísmica para Colombia. 2018.

Figura 18. Mapa de aceleraciones pico. Periodo de retorno: 475 años



Fuente: Modelo Nacional de Amenaza Sísmica para Colombia, 2018

Según los estudios anteriormente mencionados, el Departamento de Córdoba, está ubicada en una zona de amenaza sísmica intermedia; para el área específica del proyecto la aceleración se estima entre 0.05 y 0.10 g, lo que no representa riesgo para las actividades del proyecto, por lo tanto, no se presentan estudios de mayor detalle.

Además de la interpretación anterior, se cuenta con un registro histórico de 9 sismos de magnitud superior a 6 que tienen reporte en el municipio de Montería, de estos, ningún sismo ha tenido epicentro en la capital Cordobesa y la intensidad reportada ha sido mínima.

Figura 19. Localización de los puntos de epicentro de eventos sísmicos con reporte en Montería



Fuente: http://sish.sgc.gov.co/visor/

Tabla 12. Registro histórico de reporte de sismicidad histórica en Montería

Por sitio consultar
Departamento CORDOBA
Municipio MONTERÍA

Ver tabla completa e histograma

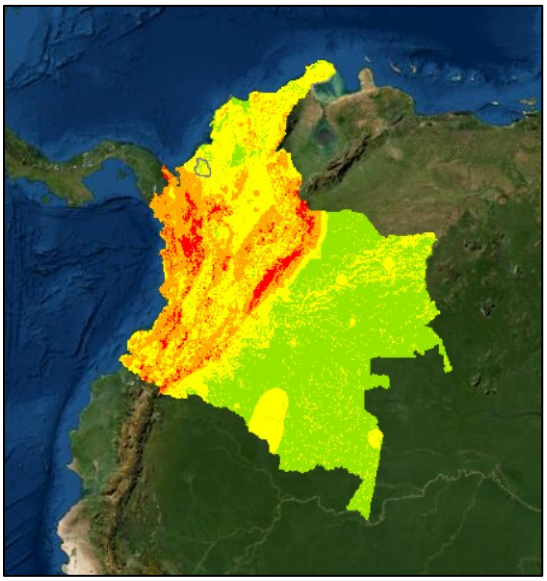
No.	Fecha del sismo	Hora local	Lat.	Long.	Magnitud	Prof. (km)	Centro poblado	Int. sitio	Int. Máx.	Área epicentral
1	1869/03/06	06:30	9	-74	6	60	Montería	3	7	El Banco, Magdalena
2	1911/04/10	13:42	7.2	-75.3	6.4	120	Montería	4	7	Yarumal, Antioquia
3	1917/08/31	06:36	3.78	-74	6.7	15	Montería	1	9	Villavicencio, Meta
4	1962/07/30	15:18	5.17	-76.35	6.5	64	Montería	4	8	Eje Cafetero, Colombia
5	1967/02/09	10:24	2.9	-74.8	7	35	Montería	3	10	Colombia, Huila
6	1967/07/29	05:24	6.747	-73.03	6.8	161	Montería	5	8	Betulia, Santander
7	1973/08/30	13:25	7.14	-72.76	6.3	180	Montería	4	8	Convención, Norte De Santander
8	1977/08/30	19:42	7.35	-76.14	6.5	23.3	Montería	5	7	Apartadó, Antioquia
9	2015/03/10	15:55	6.825	-73.134	6.3	157.7	Montería	4	7	Los Santos, Santander

Fuente: http://sish.sgc.gov.co/visor/

4.1.4.3 Procesos de remoción en masa

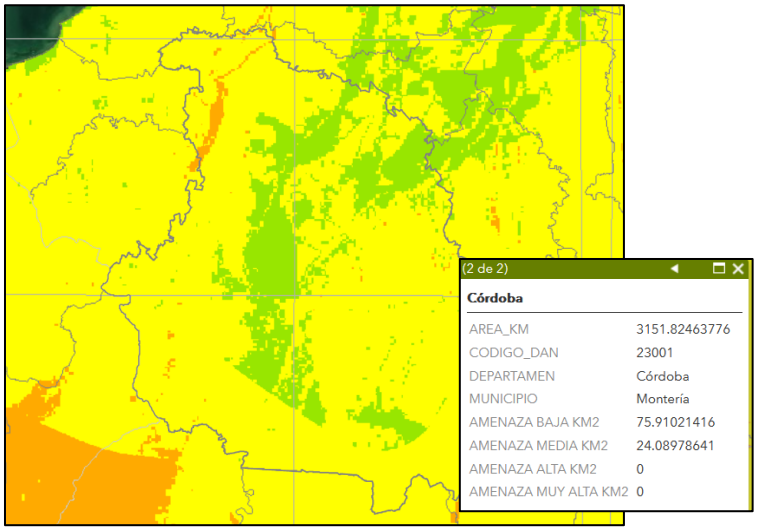
De conformidad con la información disponible en la base de datos del geoportal del Servicio Geológico Colombiano, fue posible determinar que existen un bajo riesgo de sufrir procesos de remoción en masa a lo largo y ancho del municipio de Montería en el departamento de Córdoba. De hecho, la mayor parte de la extensión del territorio se concentra con una amenaza Baja de presentar este tipo de fenómenos.

Figura 20. Mapa Nacional de Amenaza por Movimientos en Masa, Escala 1:100.000



Fuente: SGC, 2016

Figura 21. Amenaza por movimientos en masa, Montería - Córdoba



Fuente: SGC, 2016

De acuerdo con la anterior información, se descarta afectación alguna asociada a procesos de remoción en masa al encontrarse en una llanura aluvial donde no existen taludes o laderas que puedan comprometer en el corto o largo plazo la estabilidad de la obra, también se omite cualquier factor de riesgo para el proyecto por este tipo de condición que pudiera limitar la estructura[4].

4.1.5 Hidrología río Sinú[5]

La región del Sinú está localizada en tierras de la costa atlántica del noroeste de Colombia entre los 8º y 9º de latitud norte y 75º 30" de longitud oeste. Ocupa la parte occidental del departamento de Córdoba y una pequeña porción del norte de Antioquia.

El Río Sinú nace en el municipio de Ituango departamento de Antioquia en el Nudo de Paramillo y desciende desde el área de páramo aproximadamente desde la cota 3700 m.s.n.m y desemboca directamente al mar en la zona del delta de Tinajones a través de tres bocas denominadas Mireya, Medio y Corea localizadas en jurisdicción del municipio de San Bernardo del Viento.

El área de la cuenca es de aproximadamente 13.952 Km^2 con una longitud total del cauce de 437.97 kilómetros desde su nacimiento hasta su desembocadura, de acuerdo con el sistema de clasificación de Horton es una corriente de orden 7 a escala 1:100000. El Departamento de Córdoba tiene un área total de 2'506.822 hectáreas de la cual la cuenca ocupa el 55.7% de esta y en ella se localiza cerca del 76.2 % de la población total del Departamento**.**

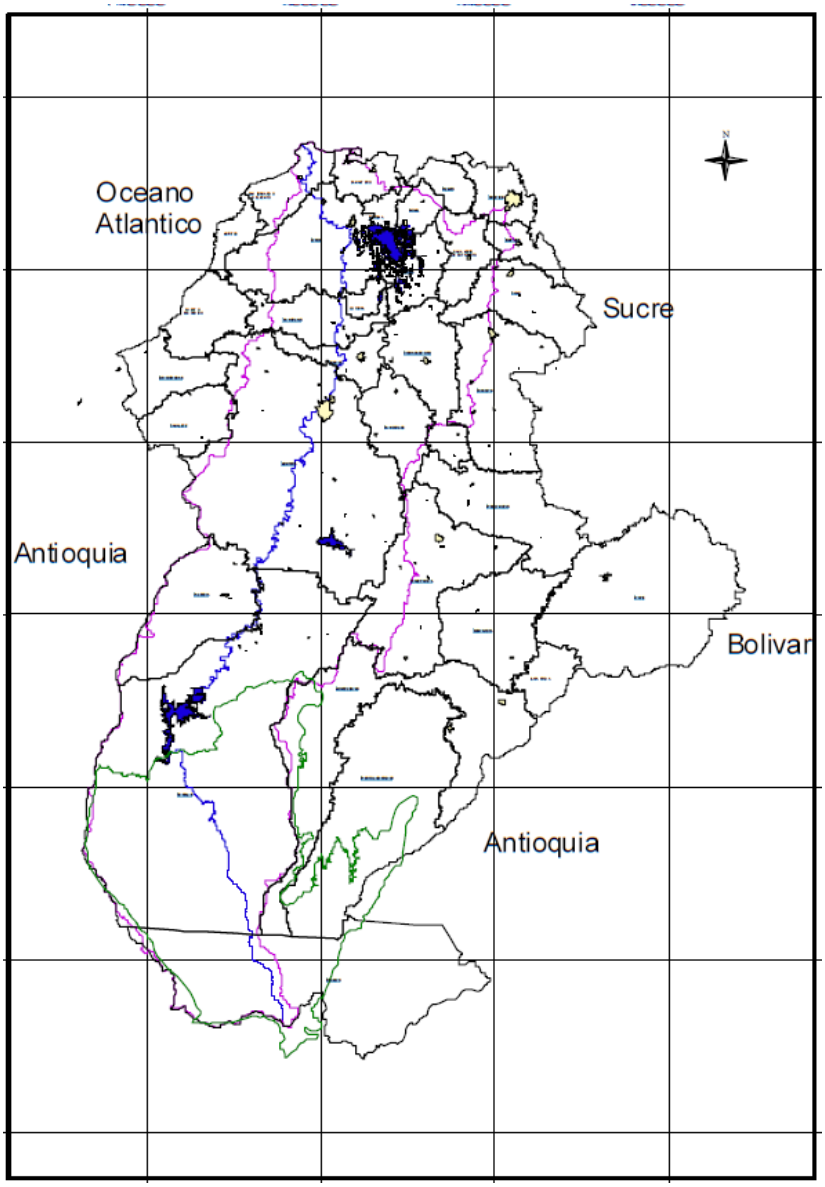
El Alto Sinú está conformado por los municipios de Tierralta y Valencia; **el Medio Sinú por Montería**, San Carlos, Cereté, San Pelayo y Ciénaga de Oro y el Bajo Sinú a su vez lo conforman el Bajo Sinú Sabanero, Bajo Sinú Costanero y Bajo Sinú Cienaguero.

En la margen derecha del río Sinú, y a partir de la ciudad de Montería se establece una red de drenaje que recoge las aguas que provienen de la serranía de San Jerónimo y que drenan hacia el caño Aguas Prietas y éste a la Ciénaga Grande del Bajo Sinú; el Aguas Prietas se conecta con el curso del río Sinú hacia el Km 388, en el municipio de Lorica.

El río presentaba antes de la puesta en marcha de la Hidroeléctrica de Urrá, según datos de IDEAM entre enero de 1970 y diciembre de 1999, un caudal promedio diario de 397 m3/s con caudales máximos hasta de 858 m^3/s y mínimos de 29 m^3/s en la estación de la Doctrina próximo a su delta.

[4] Tomado de: VOLUMEN IV ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DE FUNDACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, CONSORCIO PUENTE SINÚ FIA, 2022.
5 Tomado de: Capítulos 1 y 6. POMCA RÍO SINÚ (2004).

Figura 22. Localización General de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú



Fuente: POMCA RÍO SINÚ (2004)

4.1.5.1 Aspectos morfométricos de la cuenca del río Sinú

Factor de forma: nos permite saber que tan achatada es o no la subcuenca, este factor resulta del dividir el área de la subcuenca por la longitud medida desde el punto más alejado de ella hasta la salida, elevada al cuadrado. Valores del factor de forma superiores a la unidad, indican el grado de achatamiento de ella o un cauce principal corto y por consecuencia tienen tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando

avenidas torrenciales. Para las subcuencas que conforman el río Sinú, el factor de forma es inferior a la unidad en todos los casos. El mayor valor es de 0.86 y lo presenta la subcuenca de la quebrada Tucura y el mínimo es de 0.16 del caño aguas prietas. Es por eso que se puede asegurar que las subcuencas del Sinú presentan una forma alargada y salvo en casos como el de la quebrada Tucura se originan crecientes repentinas.

Coeficiente de compacidad: este compara la forma de la subcuenca a la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma superficie de la subcuenca en estudio. Tiene por definición un valor de 1 para subcuencas imaginarias de forma exactamente circular. El grado de aproximación de éste índice a la unidad indica la tendencia de la subcuenca a concentrar fuertes volúmenes de agua de escurrimiento. Los valores obtenidos en las subcuencas del Sinú muestran que la mayoría presentan una tendencia no tan marcada a concentrar fuertes volúmenes de agua de escurrimiento.

Índice de alargamiento: relaciona la longitud máxima encontrada en la cuenca medida en el sentido del río principal y el ancho máximo de ella medido perpendicularmente. Cuando este índice toma valores mucho mayores a la unidad, se trata de subcuencas alargadas mientras que para valores cercanos a 1 se trata de una subcuenca cuya red de drenaje presenta la forma de abanico y puede tenerse un río principal corto. En las subcuencas del Sinú se presentan los dos casos.

4.1.5.2 Economía red fluvial

La alta densidad de ciénagas y de sistemas de caños coincide con la mayor densidad de centros poblados asociados a las bancas directas del cauce activo, destacando como la más grande y la capital del departamento de Córdoba, la ciudad de Montería. A partir de esta misma, se localizan pequeños centros poblados con dependencia económica directa del hidrosistema fluvial y a su ciudad principal, este patrón permanece aguas abajo hasta encontrar el pueblo de Lorica, con tamaño considerable y punto de intercambio del sistema fluvial al sistema deltaico de sedimentación del rio Sinú.

El movimiento vial a través de una densa red de caminos que aumentan a medida que recorremos de aguas arriba abajo, son las principales fuentes de comunicación, sin embargo, se destaca el uso fluvial del cauce activo del rio Sinú, como transporte privado de mercancía como productos de madera, ganadería local y minería artesanal de extracción de arena del lecho.

4.1.6 Calidad del agua río Sinú área de influencia de estudio

Conforme con el documento “Informe Final - MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA EN LAS DIFERENTES FUENTES HÍDRICAS DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, CVS, 2021”, se presenta los resultados de la caracterización de los puntos de agua localizados aguas arriba y aguas abajo del área de estudio.

Tabla 13. Puntos monitoreo calidad del agua aguas arriba y abajo del puente proyectado sobre el río Sinú

	Punto Monitoreo - CVS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS CVS	
		N	W
Aguas Arriba	Montería – Caracolí	8°45'0.46"N	75°54'0.55"O
Aguas Abajo	Montería - PTAR A. Abajo Margen Izquierda	8°45'29.29"N	75°53'20.8"O

Fuente: CVS, 2022

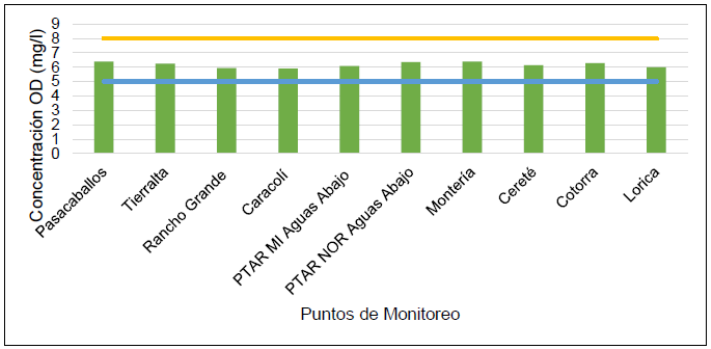
Figura 23. Puntos monitoreo calidad del agua, río Sinú 2021



Fuente: ArcMAP - CVS, 2022

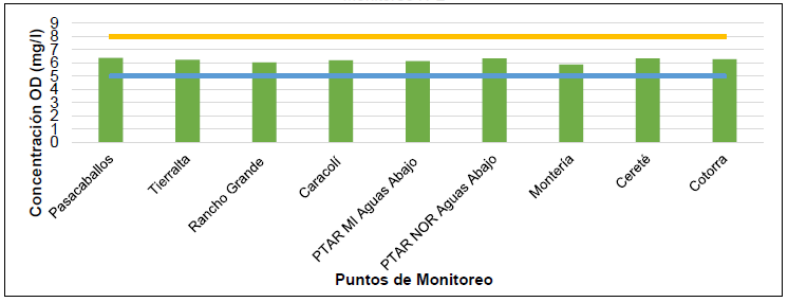
4.1.6.1 Resultados parámetros de calidad en dos monitoreos, año 2021

Figura 24. Oxígeno Disuelto, Monitoreo 1



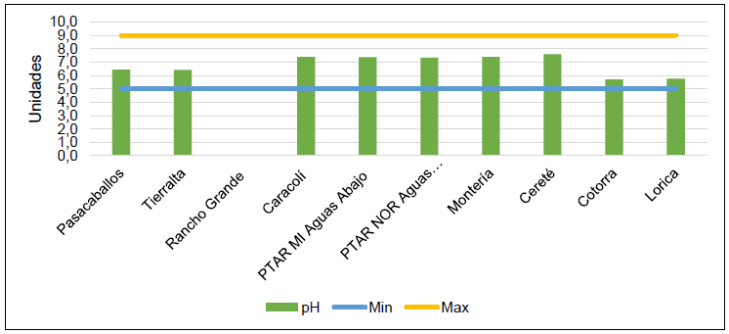
El oxígeno disuelto presenta concentraciones aceptables con un rango de valores entre 5,89 mg/l – 6,4 mg/l.

Figura 25. Oxígeno Disuelto, Monitoreo 2



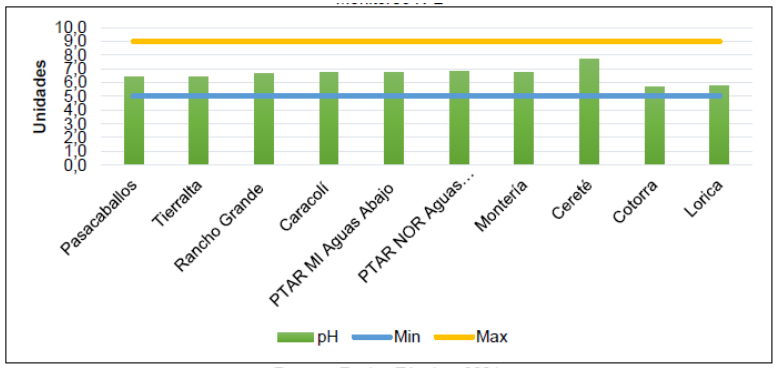
El oxígeno disuelto presenta concentraciones aceptables con un rango de valores entre 5,89 mg/l – 6,4 mg/l.

Figura 26. pH, Monitoreo 1



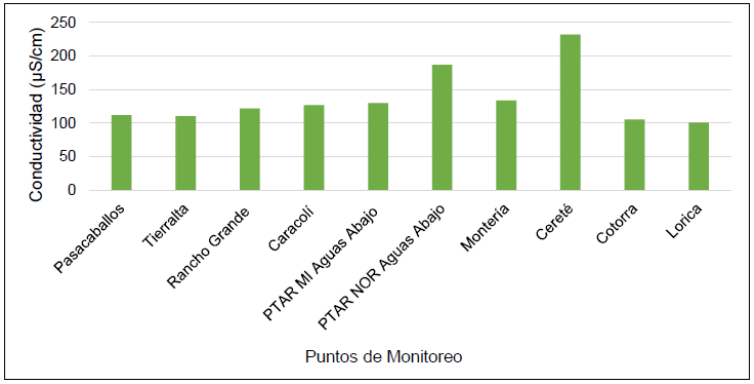
Registraron valores con un rango entre 5,7 y 7,7.

Figura 27. pH, Monitoreo 2



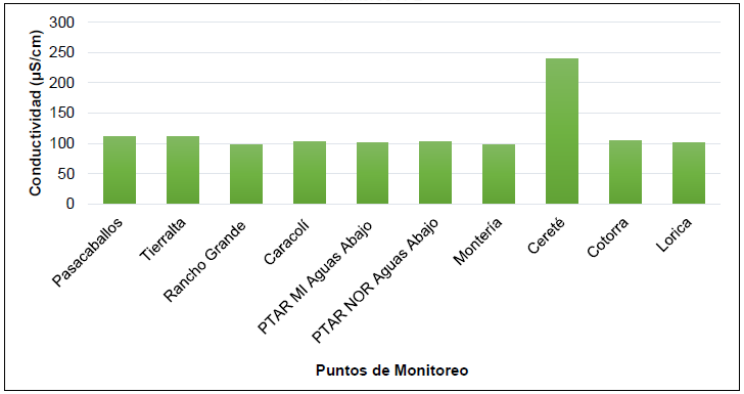
Registraron valores con un rango entre 5,7 y 7,7.

Figura 28. Conductividad, Monitoreo 1



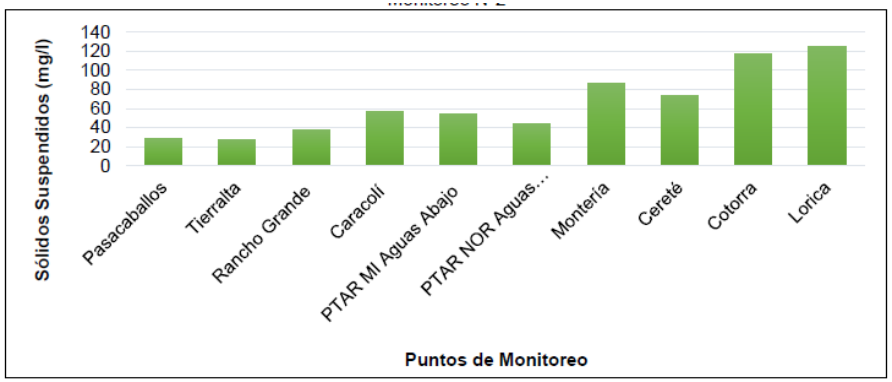
Se presenta valores para los dos puntos de interés cercanos a los 130 µS/cm.

Figura 29. Conductividad, Monitoreo 2



Se presenta valores para los dos puntos de interés cercanos a los 110 µS/cm.

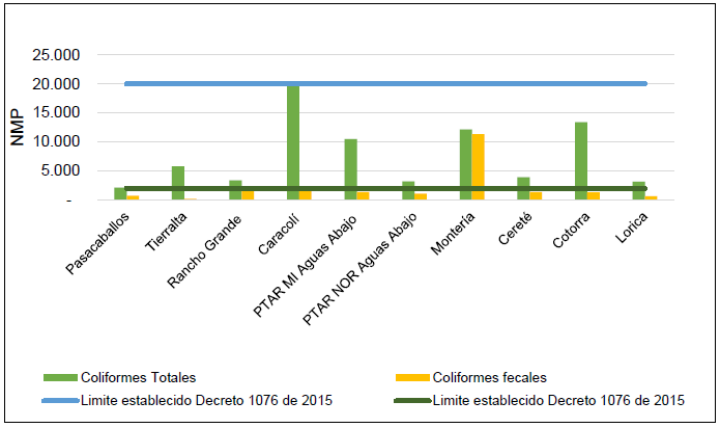
Figura 30. SS, Monitoreo 2



Durante el monitoreo se registraron concentraciones de solidos suspendidos con valores cercanos a 60 mg/l para los dos puntos de interés.

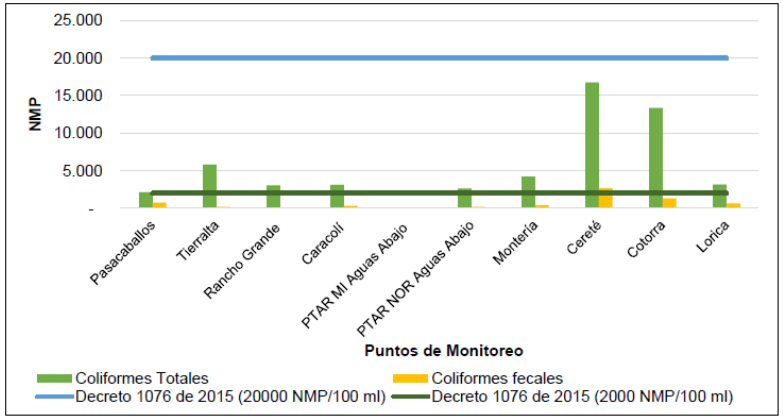
- **Nitrógeno Total y Fosforo Total:** Para las dos campañas de monitoreo se reportaron valores menores a 3.0 mg N/l y 0.20 mg P/l respectivamente.

Figura 31. Cf y CT, Monitoreo 1



Para los dos puntos de interés, las concentraciones de coliformes totales registraron concentraciones ajustadas a los criterios de calidad para la destinación del recurso hídrico para consumo humano y doméstico con tratamiento previo, definido en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 (Minambiente, 2015). Coliformes Totales de 19.863 NMP para el punto de monitoreo Caracolí

Figura 32. Cf y CT, Monitoreo 2



Para el punto Caracolí, las concentraciones de coliformes totales registraron concentraciones ajustadas a los criterios de calidad para la destinación del recurso hídrico para consumo humano y doméstico con tratamiento previo, definido en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 (Minambiente, 2015).

ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA – ICA

El cálculo del ICA se realizó a partir de los siguientes parámetros: Oxigeno de saturación, Conductividad eléctrica, Solidos suspendidos, pH, fosforo y nitrógeno.

Figura 33. ICA, Monitoreo 1

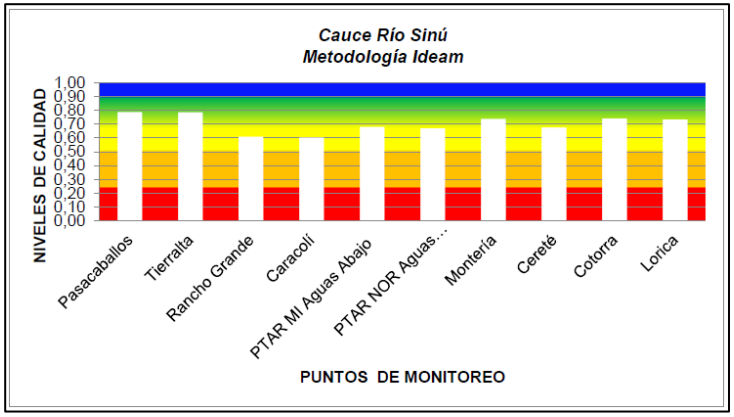
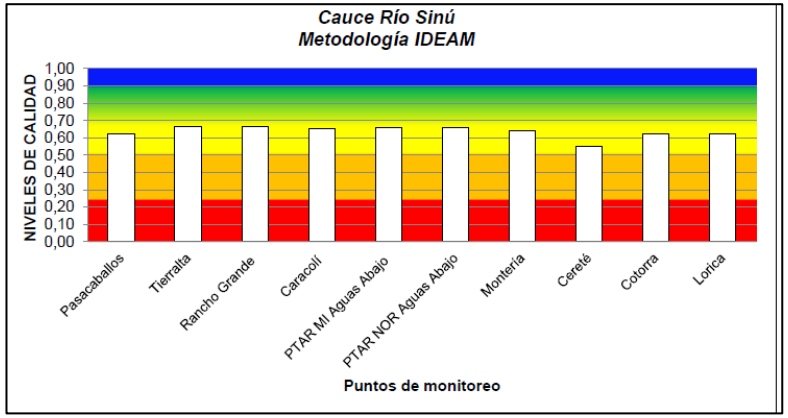


Figura 34. ICA, Monitoreo 2



Se obtuvieron valores de ICA de 0.6, que de acuerdo con lo estipulado en el decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, se encuentra dentro del rango Regular y aceptable (0,51 – 0,9).

Tabla 14. Objetivos de calidad del Río Sinú adoptados para período 2020 – 2029

OBJETIVOS DE CALIDAD DEL RÍO SINÚ					
PARÁMETRO		TRAMO	META		
			2 AÑOS	5 AÑOS	10 AÑOS
Oxígeno Disuelto	mg O_2 / L	Todo el río	≥ 4,5	≥ 5	≥ 6
Temperatura	°C	Todo el río	< 35	< 35	< 35
DBO_5	mg O_2 / L	Todo el río	< 5	< 5	< 5
DQO	mg O_2 / L	Todo el río	< 30	< 25	< 25
pH	U pH	Todo el río	6,5 - 8	6,5 - 8	6,5 - 8
SST	mg / L	Todo el río	≤ 90	≤ 90	≤ 90
SDT	mg / L	Nacimiento - Montería	≤ 90	≤ 90	≤ 90
		Montería - Lorica	≤ 75	≤ 75	≤ 75
		Lorica - Desembocadura	≤ 90	≤ 90	≤ 90
Grasas y Aceites			Ausentes	Ausentes	Ausentes
Coliformes Totales	NMP / 100 ml		< 5000	< 5000	< 5000
Coliformes Fecales	NMP / 100 ml		< 1000	< 1000	< 1000

Fuente: Resolución 2-6969 Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS, enero 20 de 2020

4.1.6.2 PTAR sector nororiental de Montería

El día 13 de diciembre de 2021, fue inaugurada la PTAR Nororiental de Montería. Para la Fase 2 (actual) cuenta con una capacidad de tratamiento de 350 l/s. La planta posee unidades de pretratamiento con rejillas de cribado grueso medio fino y desarenadores tipo vortex para la remoción de sólidos flotantes y arenas. El tratamiento secundario se realizará en filtros percoladores que son un sistema de tratamiento aerobio constituidos por piezas de material plástico donde se desarrolla y adhiere un cultivo bacteriano llamado biopelícula. El agua residual pretratada es rociada sobre el filtro, entrando en contacto con las bacterias que degradan la contaminación, luego el agua pasa a los tanques de contacto que complementan la remoción de DQO, DBO5 requerida a disposición final mediante la inyección de aire. En los sedimentadores secundarios se dará separación gravitacional del lodo y del agua depurada que será vertida en el punto de disposición final cumpliendo con las normas de vertimiento vigentes.

Además de lo anterior, la planta cuenta con una línea de lodos para la reducción y manejo de los mismos, a través de sistemas de espesamiento y deshidratación mecánica en filtro banda.

Figura 35. PTAR, Nororiental, Montería



Fuente: https://www.portafolio.co/negocios/empresas/

4.1.7 Climatología

Para la caracterización climatológica de la cuenca del río Sinú se partió del trabajo realizado por el IGAC dentro de su proyecto de Sistemas de Información Geográfica - Plan de Acción Forestal para Colombia (SIG-PAFC), en el cual se realizó una Caracterización Climática de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú, Parte Media y Baja en marzo de 1996 y llego a realizar una delimitación climática con base en la metodología de Thornwaite. En dicho estudio la cuenca del río Sinú queda enmarcada dentro de tres categorías climáticas: ligeramente húmedo desde límites de los municipios de Tierralta y Montería hacia arriba, semiseco sobre la margen izquierda y en los municipios de Chimá, San Andrés, Chinú y Cienaga de Oro y semihúmedo para el resto de la cuenca media y baja. Se consideraron parámetros hidroclimatológicos de estaciones Pluviométricas y climatológicas ubicadas en todo el Departamento de Córdoba. Los parámetros utilizados fueron la precipitación, temperatura, humedad relativa, brillo solar y vientos como elementos de descripción y caracterización general de la cuenca (POMCA río Sinú, 2004).

4.1.7.1 Precipitación

En el Alto Sinú se presentan las mayores precipitaciones, con lluvias medias anuales de entre 3000 y 4000 mm. Hacia la parte baja del Parque Nacional Natural Paramillo, donde se ubica la Hidroeléctrica Urrá, las precipitaciones promedio anuales son del orden de los

2000 a 2500 mm, descendiendo entre los 1400 y 1700 mm a la altura de los municipios de Tierralta y la ciénaga de Betancí, de ahí en adelante las precipitaciones tienen una magnitud aproximada de 1600 a 1400 mm hasta la ciudad de Montería, descendiendo hasta los 1300 mm en el recorrido final del bajo Sinú hasta su desembocadura.

El régimen de precipitación en la cuenca es unimodal con una temporada seca y una húmeda al año. Las lluvias se inician en mayo y se extienden hasta comienzos de noviembre, la época seca va desde mediados de noviembre hasta los primeros días de abril; el mes más húmedo es junio y los más secos enero y febrero. Más del 80% de las precipitaciones se producen en época de invierno. En la Figura No. 1 se aprecia el régimen unimodal de la precipitación. Solo se muestran algunas de las estaciones analizadas. Aquellas que presentan mayor registro histórico de datos y distribuidas sobre toda la cuenca.

El comportamiento espacial y temporal de las precipitaciones es el fenómeno climático más importante. Se presentan dos patrones en el comportamiento climático. Uno espacial que hace que la precipitación aumente a medida que el valle se estrecha y asciende, y otro temporal debido al paso de la zona de convergencia intertropical (ZCIT). De noviembre a marzo el clima es seco, y de mayo a noviembre es lluvioso (POMCA río Sinú, 2004).

4.1.7.2 Temperatura

La temperatura promedio en las tierras bajas es de 27°C desde la zona costanera de la cuenca hasta el embalse de Urrá. Solo a partir de este punto la temperatura comienza a descender llegando en las cimas de Paramillo a 8°C.

El carácter tropical del valle y la predominancia de las zonas bajas establece un régimen térmico cálido tropical con temperaturas medias mensuales superiores a los 25oC, y diferencias día – noche mayores que las diferencias intermensuales. La temperatura del aire del valle del río Sinú es bastante alta (promedio anual por encima de los 27.5° C y varía poco anualmente, las variaciones en el día en la temperatura son relativamente altas (10°C). Las temperaturas son más altas en abril (en promedio 28° C), siendo menor en noviembre (en promedio de 27.2° C) (POMCA río Sinú, 2004).

4.1.7.3 Humedad relativa

La humedad relativa corresponde a la relación de la presión de vapor real y su valor de saturación a una temperatura dada. La humedad relativa presenta valores superiores a 80% en toda la cuenca teniendo su valor mínimo hacia Montería en donde alcanza el 82%. Desde este punto hacia el norte la humedad relativa aumenta muy uniformemente hasta llegar a un valor de 86% en el mar Caribe. De igual forma hacia el sur también se presenta un incremento en la humedad, pero esta llega a un valor máximo puntual de 85% en inmediaciones de la Ciénaga de Betancí. Igualmente, la humedad relativa presenta variación temporal. Durante el periodo seco es del 82%, durante el período húmedo se aumenta alrededor del 85%, como resultado la evapotranspiración es mayor durante la estación seca (POMCA río Sinú, 2004).

4.1.7.4 Brillo solar

La zona de estudio presenta una alta incidencia de brillo solar debido a su posición astronómica y a las características del relieve, encontrándose asociado en forma inversa con la nubosidad y por ende con la precipitación, registrándose los mayores valores entre los meses de noviembre a abril.

El número de horas totales anuales de brillo solar en la cuenca del río Sinú varía entre 1400 y 2300 horas. El valor máximo se registra en el mar Caribe donde se tienen 2309 horas de brillo solar al año. Este valor comienza a disminuir a medida que se asciende en la cuenca y a la altura de Montería se tienen en promedio 2000 horas. Hacia la zona del municipio de Valencia se han registrado 1600 horas y en Urrá se tienen valores entre 1400 y 1500 horas (POMCA río Sinú, 2004).

4.1.8 Aire y ruido

4.1.8.1 Cálida del aire

De acuerdo con la información reportada por la CVS, se tiene datos de concentración de Material particulado -MP 2.5/10, información correspondiente a la vigencia 2020 y 2021, desarrollados en los convenios celebrados entre la Universidad de Córdoba y CVS.

A continuación, se presenta el reporte de datos capturados en el punto denominado UNISINU localizado en el campus de la universidad del Sinú y próximo al área de intervención del proyecto vial; 2.7 km de distancia entre puntos.

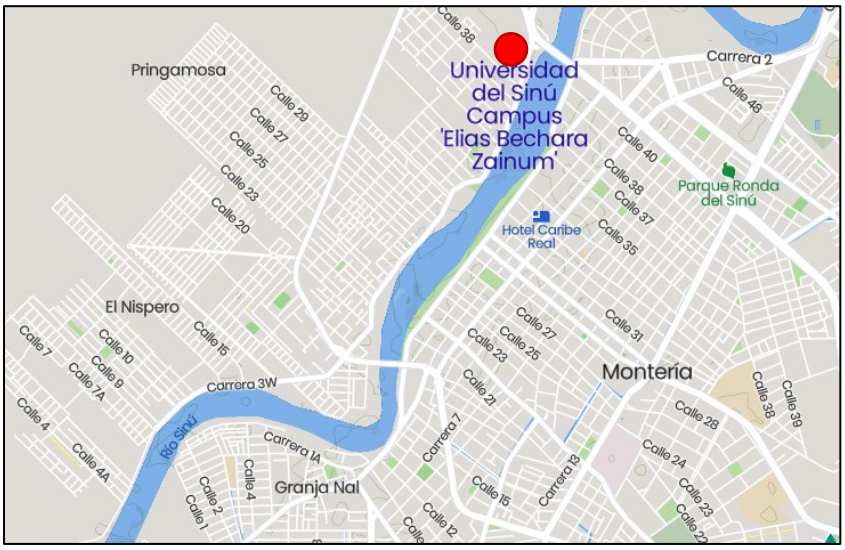
Tabla 15. Resultados monitoreo calidad del aire – MP 10 y 2.5 - años 2020 - 2021

	AÑO 2021		AÑO 2020	
	MP 10	**MP 2.5**	**MP 10**	**MP 2.5**
Tiempo de reporte	02/07/2021 al 11/11/2021	26/09/2021 al 15/10/2021	01/09/2020 al 11/12/2020	01/09/2020 al 11/12/2020
Intervalo de medición	cada 2 días	diario	diario	diario
Mínimo (µg/m3)	44.7	16.27	45.58	0.69
Máximo (µg/m3)	31.1	11.59	31.31	55.66
% de excedencia de la norma	0	0		
Promedio (ICA)	38.18	13.72		
Mediana (ICA)	38.8	13.67		
Desviación estándar	3.09	1.46		
Varianza	9.57	2.21		

Índice de calidad del aire (ICA): Buena Color verde (ICA de 0 a 50) Moderada: Color amarillo (ICA de 51 a 100) Dañina a la salud para grupos sensibles: Color naranja (ICA de 101 a 150)

Fuente: CVC, 2021.

Figura 36. Localización punto de monitoreo de calidad del aire, año 2021



Fuente: https://mapcarta.com/es/W39016153/Mapa

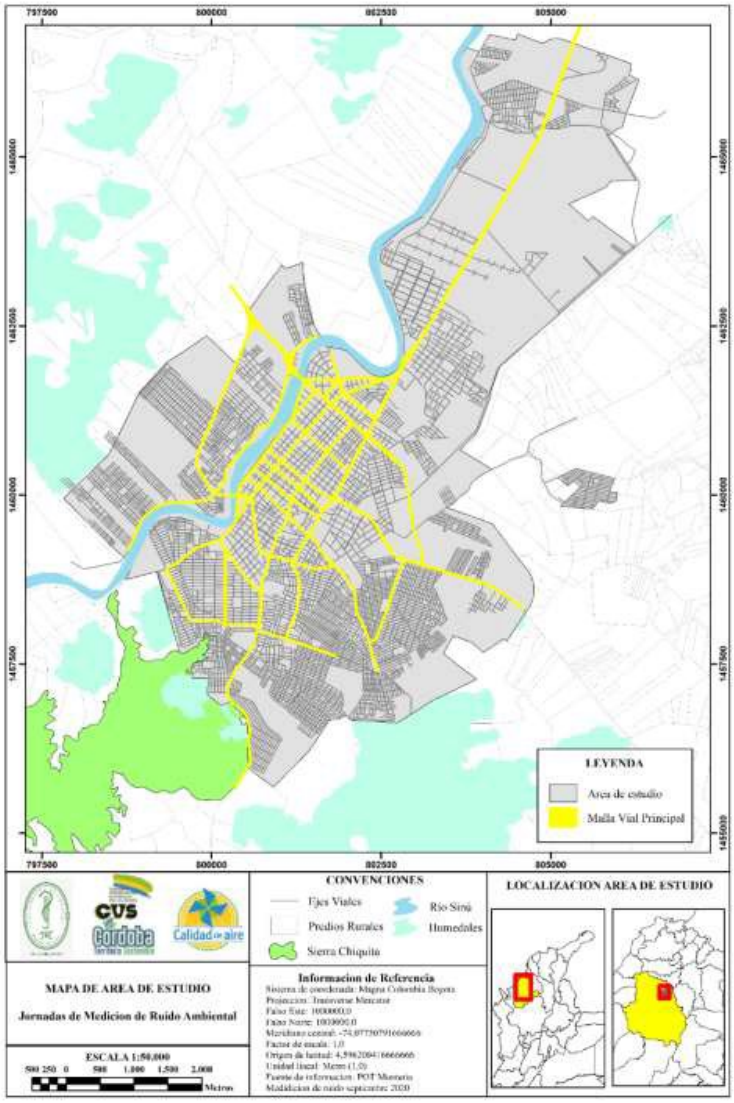
4.1.8.2 Ruido ambiental[6]

A partir del plan de descontaminación por ruido de la ciudad de Montería (Fundasol, 2013), fueron priorizados 21 puntos críticos, para hacer seguimiento a los niveles de ruido ambiental de la ciudad de Montería. La micro localización de los puntos críticos, se realizó considerando las estructuras cercanas como puentes ubicados en la infraestructura vial (Puente asilo, calle 29 con avenida circunvalar, puente metálico y puente bicentenario), vías cercanas, o fuentes generadoras de ruido de alta importancia, considerando la contaminación auditiva generada por múltiples fuentes provenientes de actividades comerciales, industriales, tráfico vehicular, actividades de esparcimiento y diversión, entre otros.

La zona 1 comprende un sector de la zona norte de la ciudad y gran parte del sector de este con alto tráfico vehicular, alta actividad comercial y de presencia institucional. La zona 2 comprende el sector oriente y sur de la ciudad caracterizada por alta presencia vehicular, sectores residenciales cercanos de alta concentración demográfica caracterizados por ser estratos 1, 2, 3 y 4. Por su parte, la zona 3 es comprendida por sectores de la margen izquierda del rio Sinú, estos sectores de la ciudad cuentan con una alta influencia de vehículos, alta actividad comercial y sectores principalmente residenciales, conforme se presenta en la siguiente imagen.

[6] CONVENIO DE CALIDAD DEL AIRE Y RESIDUOS PELIGROSOS 003-2021, CVS.

Figura 37. Área de estudio municipio de Montería, jornadas de medición de ruido ambiental



Fuente: Convenio de calidad del aire y residuos peligrosos 003-2021, CVS.

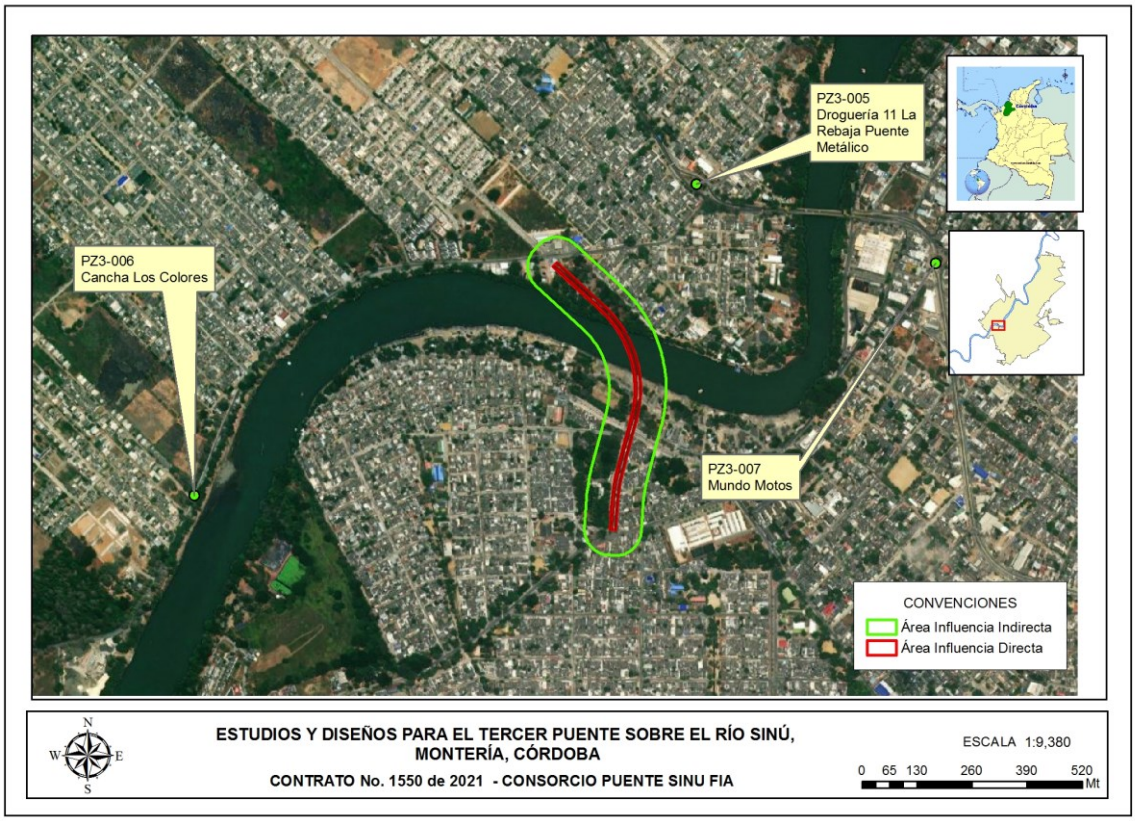
Tabla 16. Identificación puntos críticos cercanos al área de estudio para las jornadas de ruido ambiental en la ciudad de Montería

PUNTO	IDENTIFICACIÓN PUNTO CRÍTICO PRIORIZADO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	USO DEL SUELO	DISTANCIA AL SITIO DE ESTUDIO (m)
PZ3-005	Droguería 11 La Rebaja Puente Metálico	Punto de monitoreo localizado en la intersección vial Carrera 3W Calle 20. En este sector se presenta un alto tráfico vehicular con características principalmente de uso particular y carrocería pesada. Zona principalmente residencial.	8°45'06.92"N 75°53'40.57"O	Sector C. Ruido Intermedio Restringido	300
PZ3-006	Cancha Los Colores	Punto de monitoreo localizado en la intersección vial Carrera 3W Calle 5a. En este sector se evidencia un alto tráfico vehicular de características de uso particular, baja presencia de actividad comercial. Zona de predominancia residencial alrededor del punto.	8°44'43.05"N 75°54'19.38"O	Sector C. Ruido Intermedio Restringido	650
PZ3-007	Mundo Motos	Punto de monitoreo localizado en la intersección vial Transversal 13- Carrera 5. En este sector se evidencia un alto tráfico vehicular, cercanía a estructura puente metálico. Zona de mayoría de uso comercial en su alrededor.	8°45'00.86"N 75°53'22.11"O	Sector C. Ruido Intermedio Restringido	900

Fuente: Convenio de calidad del aire y residuos peligrosos 003-2021, CVS.

De acuerdo con la tabla anterior, se revisará la información del punto PZ3-005 (Droguería 11 La Rebaja Puente Metálico) por ser la más cercana al área de estudio.

Figura 38. localización de puntos de monitoreo de ruido ambiental cercanos a el área del proyecto



Fuente: Elaboración propia con información del Convenio de calidad del aire y residuos peligrosos 003-2021, CVS

- **Descripción de las fuentes de sonidos existentes**

Punto 19. Droguería 11 La Rebaja Puente Metálico: Tránsito de todo tipo de vehículos por las vías colindantes al punto (motores, frenos de aire, pitos, alarmas de retroceso).

- **Resultados estación Droguería 11 La Rebaja Puente Metálico**

Tabla 17. Resultados del monitoreo de ruido ambiental y declaración de conformidad, agosto 2021

TABLA RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL															
FECHA: 2018.01.26										VERSIÓN: 01					
DOCUMENTO CONTROLADO															
DATOS Y RESULTADOS DE RUIDO AMBIENTAL EM0818 AGOSTO DE 2021															
PERIODO DIURNO															
PUNTO No.	IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO	MEDICIÓN No.	DIRECCIÓN DE MEDICIÓN	FECHA MEDICIÓN	HORA INICIO	HORA FINAL	LAeq,d dB (A)	K_S	K_T	K_I	L90 dB(A)	LRAeq,T dB(A)	LAeq dB(A)	Norma dB(A)	CUMPLIMIENTO
19	P19. DROGUERÍA 11 LA REBAJA PUENTE METÁLICO	L0630	L_N dB (A)	2021-08-24	18:37:00	18:45:00	71,8	0	3	3	68,5	74,8	75,5	70	NO CUMPLE
		L0631	L_S dB (A)	2021-08-24	18:50:00	18:58:00	72,6	0	3	3	68,7	75,6			
		L0632	L_EdB (A)	2021-08-24	19:03:00	19:11:00	71,3	0	0	3	68,5	74,3			
		L0633	L_O dB (A)	2021-08-24	19:16:00	19:24:00	75,5	0	3	0	68,1	78,5			
		L0634	L_V dB (A)	2021-08-24	19:29:00	19:37:00	70,8	0	0	0	66,7	70,8			

Tabla 18. Resultados del monitoreo de ruido ambiental y declaración de conformidad, septiembre 2021

TABLA RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL															
FECHA: 2018.01.26										VERSIÓN: 01					
DOCUMENTO CONTROLADO															
DATOS Y RESULTADOS DE RUIDO AMBIENTAL EM0818 SEPTIEMBRE DE 2021															
PERIODO DIURNO Y NOCTURNO															
PUNTO No.	IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO	MEDICIÓN No.	DIRECCIÓN DE MEDICIÓN	FECHA MEDICIÓN	HORA INICIO	HORA FINAL	LAeq,d dB (A)	K_S	K_T	K_I	L90 dB(A)	LRAeq,T dB(A)	LAeq dB(A)	Norma dB(A)	CUMPLIMIENTO
19	P19. DROGUERÍA 11 LA REBAJA PUENTE METÁLICO	L1964	L_N dB (A)	2021-09-22	19:53:00	20:01:00	71,3	0	0	0	66,8	71,3	71,9	70	NO CUMPLE
		L1965	L_S dB (A)	2021-09-22	20:06:00	20:14:00	69,8	0	0	0	66,0	69,8			
		L1966	L_EdB (A)	2021-09-22	20:19:00	20:27:00	69,9	0	3	3	66,4	72,9			
		L1967	L_O dB (A)	2021-09-22	20:32:00	20:40:00	69,6	0	0	3	66,2	72,6			
		L1968	L_V dB (A)	2021-09-22	20:45:00	20:53:00	69,3	0	3	3	66,0	72,3			

Tabla 19. Resultados del monitoreo de ruido ambiental y declaración de conformidad, octubre 2021

DOCUMENTO CONTROLADO

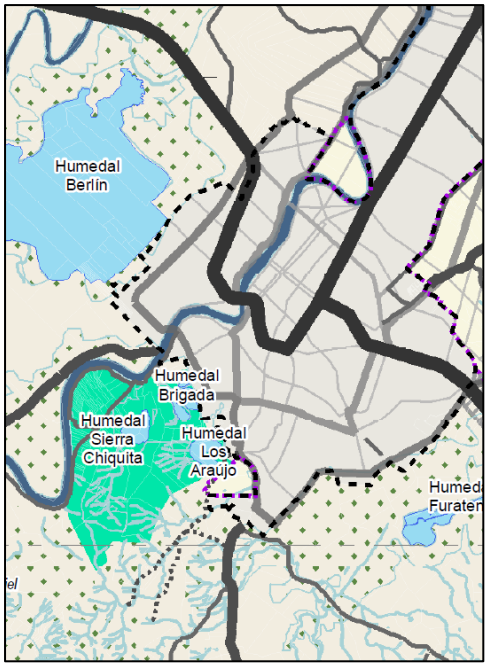
DATOS Y RESULTADOS DE RUIDO AMBIENTAL
EM0818
OCTUBRE DE 2021

PERIODO DIURNO - NOCTURNO															
PUNTO No.	IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO	MEDICIÓN No.	DIRECCIÓN DE MEDICIÓN	FECHA MEDICIÓN	HORA INICIO	HORA FINAL	LAeq,d dB (A)	K_S	K_T	K_I	L90 dB (A)	LRAeq,T dB (A)	LAeq dB (A)	Norma dB (A)	CUMPLIMIENTO
01	Diagonal 11 La Granja Puente Metálico	L101	L$_{NW}$ dB (A)	15-01-1505	17:04:00	17:51:00	68,4	0	6	3	64,2	74,4	74,8	70	NO CUMPLE
		L102	L$_{SE}$ dB (A)	15-01-1505	17:11:00	17:52:00	62,6	0	3	0	63,3	68,8			
		L103	L$_{eq}$ dB (A)	15-01-1505	17:30:00	17:38:00	71,6	0	3	6	62,6	77,1			
		L104	L$_2$ dB (A)	15-01-1505	17:43:00	17:52:00	68,8	0	6	3	64,2	74,4			
		L105	L$_{10}$ dB (A)	15-01-1505	17:56:00	18:04:00	68,4	0	6	3	62,2	74,4			

4.1.9 Estructura Ecológica Principal

El río Sinú el cual es uno de los elementos principales de la estructura ecológica principal del municipio, es además fundamental dentro del proyecto que busca mejorar las condiciones de movilidad, generar una conexión, disminuir la accidentalidad, brindar comodidad y seguridad a los usuarios de las vías de Montería. En la siguiente figura se presenta los cuerpos de agua cercano al área del proyecto.

Figura 39. Estructura ecológica principal



Fuente: POT Montería, 2021 – 2033



Fotografía 1. Cruce proyectado sobre el río Sinú
Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

4.2 MEDIO BIÓTICO: FORESTAL

4.2.1 Componente Forestal

4.2.1.1 Biomas

Presencia de conjuntos de ecosistemas muy similares entre sí por su biotipología y fisonomía. Son múltiples y su variedad depende de las condiciones ambientales, como humedad, temperatura, variedad de suelos, entre otras. Se caracterizan principalmente por sus plantas y animales dominantes los cuales constituyen comunidades.

En el área de influencia del estudio y de acuerdo a la nomenclatura del Instituto Von Humboldt (2017)[7], se presentan los siguientes biomas identificados en el área de estudio:

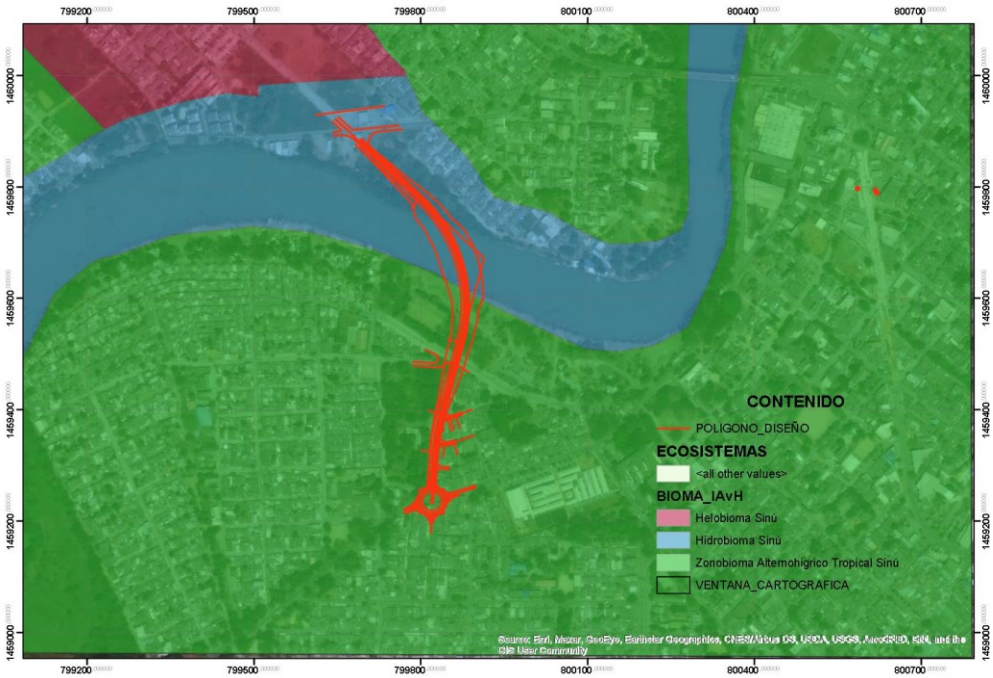
- **Helobioma del Sinú.** Se trata de áreas de inundación o de drenaje deficiente, se presenta al norte del río Sinú, en un área con respecto a la ventana cartográfica de 17.33 ha. Son ecosistemas trasformados en plano de inundación, por lo general cubiertos de pastos, en este caso hacen parte del tejido urbano continuo de la expansión urbana de montería.

- **Hidrobioma Sinú.** Este corresponde aquellas áreas con superficies de agua que atraviesan una región en donde no existe un suelo superficial y poca presencia de vegetación. En área con respecto a la ventana cartográfica (río Sinú - Figura 40) es de 45.9 ha. Son ecosistemas relacionados con aguas blancas, tipo lótico, del cuerpo hídrico del río Sinú que baña el sector alto de la ciudad de Montería.

- **Zonobioma aternohigrico tropical Sinú.** Son áreas con vegetación de piso isomegatérmico en áreas con un período seco que puede prolongarse hasta por seis meses, tiempo durante el cual la mayoría de sus árboles pierden el follaje. En los meses restantes del año no se presenta déficit hídrico y las plantas reponen su follaje adquiriendo un aspecto similar al de una selva lluviosa siempre verde. En el área del estudio corresponde al sector sur oriental con respecto al rio Sinú, en una extensa área de 183,33 ha con respecto al área de la ventana cartográfica (Figura 40). Hace parte de la planicie trasformada de territorio artificializado del casco urbano principal de la ciudad de montería.

[7]IDEAM, Shapes ecosistemas terrestres E_ECCMC_VR21_100K.

Figura 40. Biomas presentes en el área de influencia del estudio



Fuente: IDEAM, Shapes ecosistemas terrestres E_ECCMC_VR21_100K

4.2.1.2 Ecosistemas

Los ecosistemas engloban una gran variedad de hábitats y son aquellos cuyos organismos, flora y fauna se desarrollan sobre suelos o en el subsuelo. En el área del estudio se presentan los siguientes ecosistemas relacionados con las áreas de los biomas anteriormente descritos.

- **Transicional transformado.** Este ecosistema presenta contantes transformaciones, debido a la actividad antrópica, la constante construcción de viviendas y endurecimiento de zonas blandas.



Fotografía 2. Sector norte del rio Sinú barrio Panamá
Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

- **Rio.** El ecosistema de río hace referencia al cuerpo de agua blanda del rio Sinú, con microorganismos de tipo plantum, crustáceos, peces, batraceos, reptiles entre otros.



Fotografía 3. Panorámica del rio Sinú sector puente colgante viejo de Montería
Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

- **Territorios artificializados.** Hace referencia al complejo del casco urbano de la ciudad de Montería, en el 95% son zonas endurecidas, con presencia de arbolado discontinuo o árboles aislados, algunas manchas de zonas verdes urbanas. Es un ecosistema antrópico que ha transformado por completo el ecosistema primitivo.



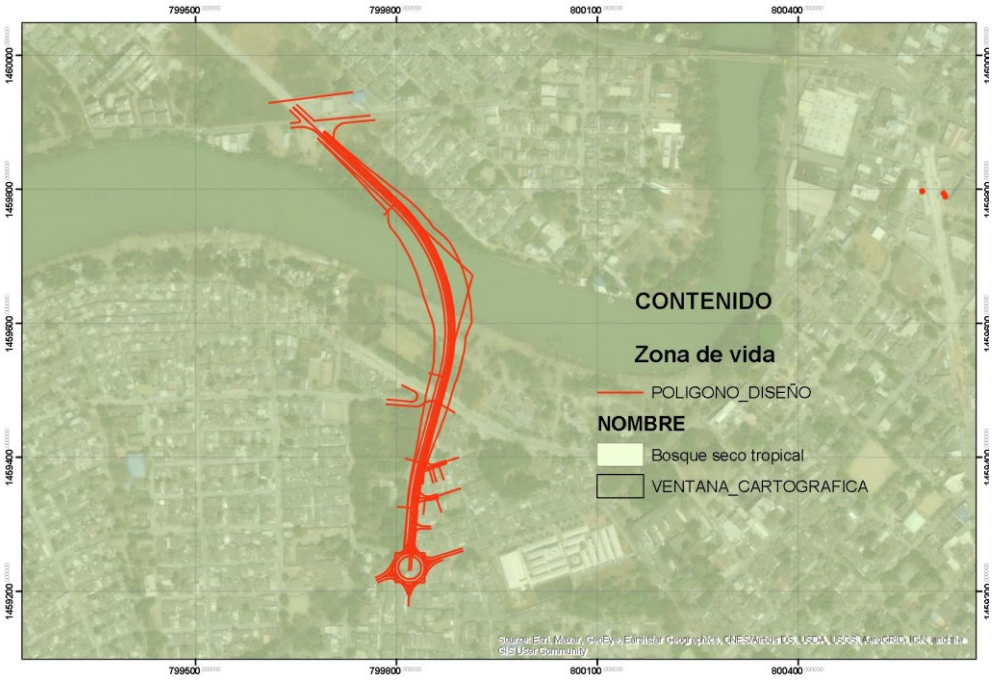
Fotografía 4. Panorámica céntrica de la ciudad de Montería
Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

4.2.1.3 Zonas de Vida

A partir del sistema de clasificación definido por Holdridge et al. (1971)[8] se determinó que la zona de vida del área del proyecto pertenece a una formación vegetal de bosque seco tropical (bs-T), basado en la fisionomía o apariencia de la vegetación y en la composición florística. Ambientalmente se presenta una temperatura media de 12°C una precipitación media anual de 1.000 mm y corresponde a una provincia climática Húmeda.

[8] HOLDRIDGE, L.R., W.C. GRENKE, W.H. HATHEWAY, T. LIANG & J.A. TOSI. 1971. Forest environments in tropical life zones, a pilot study. Pergamon Press, Oxford. Page. 747.

Figura 41. Zona de vida Montería (Holdrige, 1971)



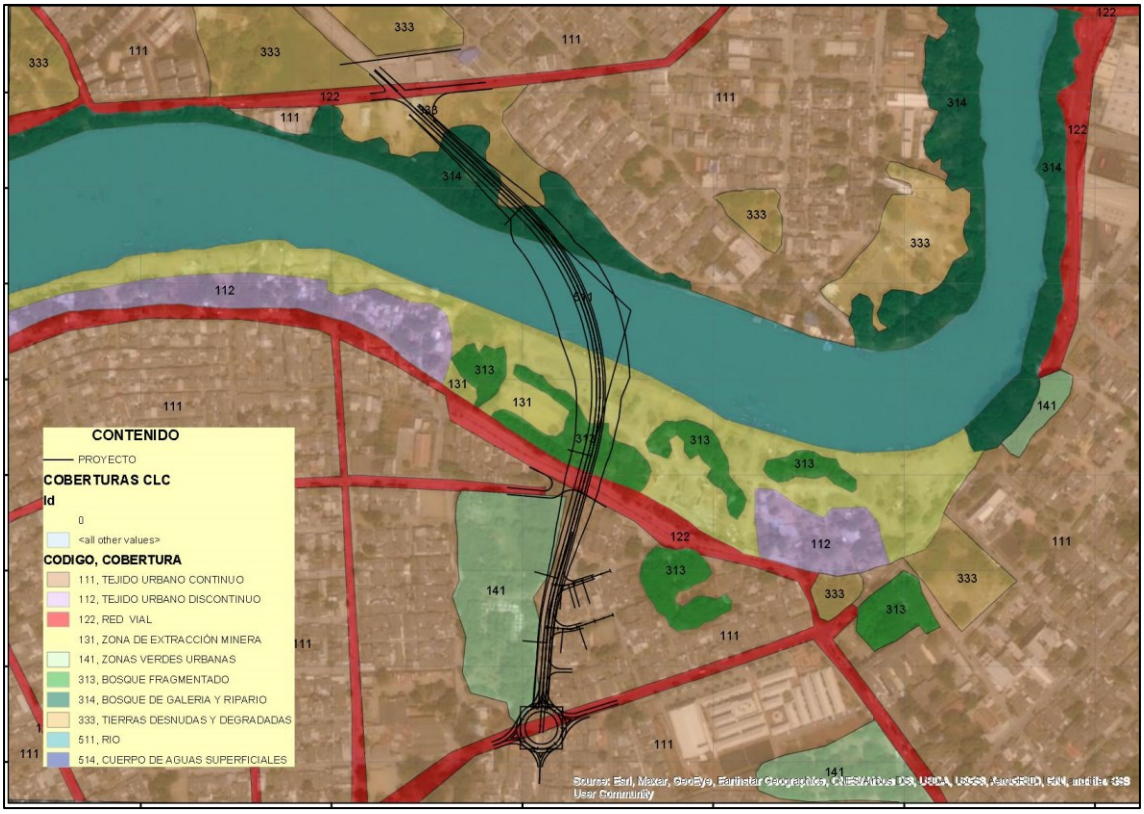
Fuente: IDEAM, catalogo estaciones

4.2.1.4 Coberturas

La identificación de la cobertura de la tierra en el área específica para el proyecto se realizó mediante técnicas de SIG para interpretar y clasificar las coberturas presentes de acuerdo con la nomenclatura Corine Land Cover.

En la siguiente figura presenta el mapa de cobertura del área de influencia indirecta y directa del estudio.

Figura 42. Mapa de cobertura Corine Land Cover



Fuente: CVS, 2022

4.2.1.4.1 Tejido humano continuo

Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano Tejido urbano discontinuo. En el área del estudio corresponde al casco urbano de Montería.



Fotografía 5. Tejido urbano continuo. Ciudad de Montería.

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

4.2.1.4.2 Tejido humano discontinuo

Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación. En el área del estudio se presentan sobre las márgenes del río Sinú.



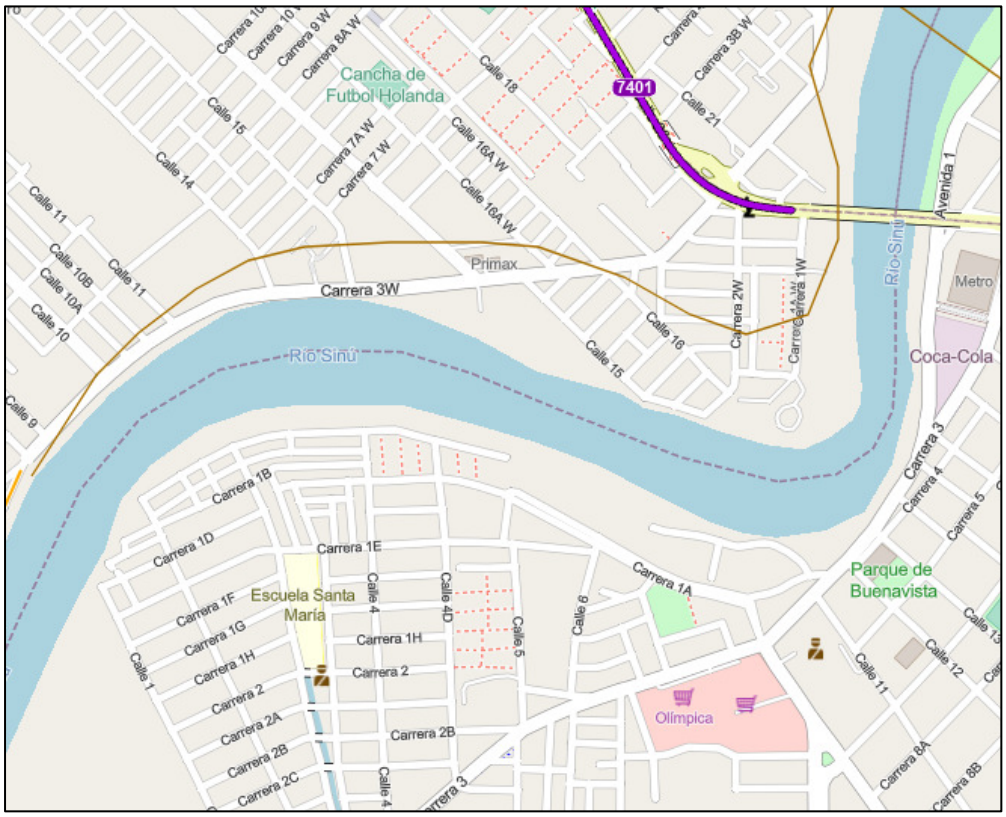
Fotografía 6. Tejido urbano continuo. Ciudad de Montería.

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

- **Red vial y terrenos asociados**

Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras; se incluye la infraestructura conexa y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes.

Figura 43. Red vial y terrenos asociados



Fuente: INVIAS, https://hermes2.invias.gov.co/Sistema_de_Informacion_Vial/

4.2.1.4.3 Zonas de extracción minera

Son áreas dedicadas a la extracción de materiales minerales a cielo abierto. En el área del estudio corresponde a las áreas de vega del río Sinú, donde se practica la extracción de arenas para la construcción.



Fotografía 7. Zona de extracción de arena. Rio Sinú Montería Córdoba.

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

4.2.1.4.4 Zonas verdes urbanas

Comprende las zonas cubiertas por vegetación dentro del tejido urbano, incluyendo parques urbanos y cementerios.



Fotografía 8. Fotografía Zonas verdes urbanas

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

- **Bosque fragmentado**

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pastos, cultivos o vegetación en transición, las cuales representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. En el área del estudio corresponde a fragmentos de bosques de galería intervenidos y degradados.



Fotografía 9. Bosque Fragmentado

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

- **Bosque de galería y ripário**

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales.

En el área del estudio se refiere al bosque denso de las márgenes del río Sinú.

Figura 44. Bosque de galería, rio Sinú Montería Córdoba



Fuente: Maps, Google, 2022

- **Tierras desnudas y degradas**

Comprende aquellos territorios en los cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa, compuesta principalmente por suelos desnudos y quemados, así como por coberturas arenosas y afloramientos rocosos.



Fotografía 10. Suelos desnudos

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

4.2.1.4.5 Cuerpos de agua superficiales

Son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagos, lagunas, ciénagas, depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce (no salina), embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos. En el área del estudio corresponde al río Sinú en el sector del casco urbano de Montería.



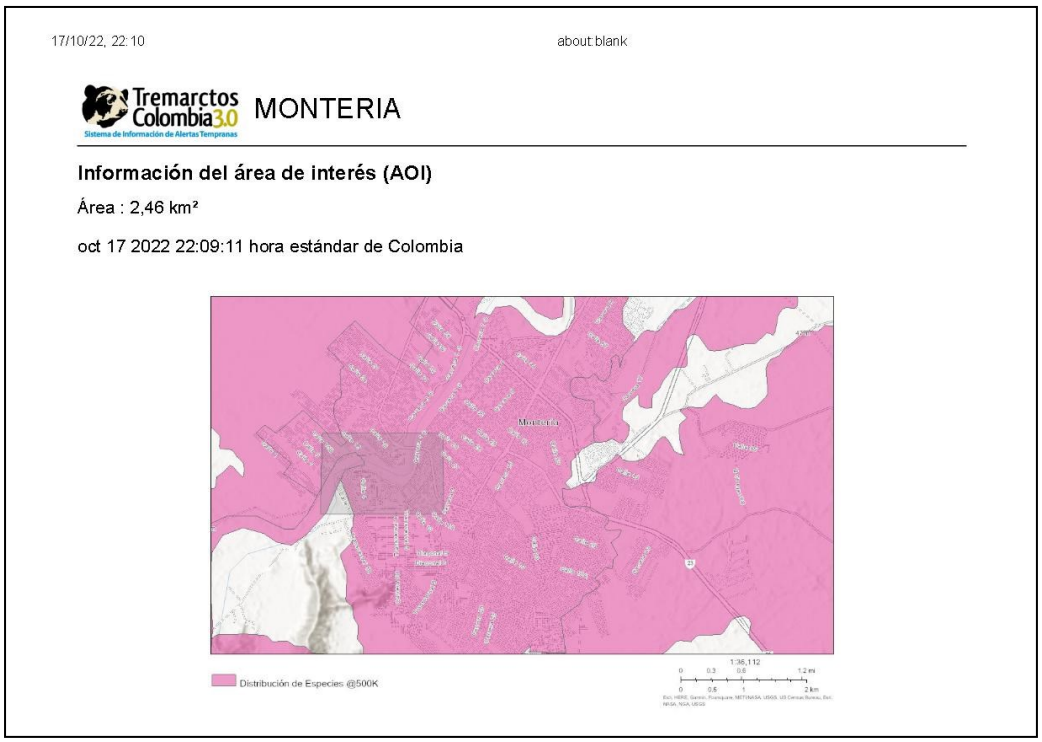
Fotografía 11. Río Sinú

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

4.2.2 Áreas de importancia ecológica

Se realizó una consulta en la plataforma TREMARCTUS COLOMBIA 3.0 (Anexo). Para un área de 2.46 Km^2 correspondiente a una ventana cartográfica; en dicho reporte no se presentan áreas de parques nacionales, regionales o zonas de interés ecológico, el reporte hace referencia a la fauna silvestre y da unas recomendaciones, que serán tomadas en el componente fauna.

Figura 45. Consulta TREMARCTUS COLOMBIA 3.0



Fuente: TREMARCTUS COLOMBIA 3.0

4.2.2.1 Índice de diferencia normalizada vegetación

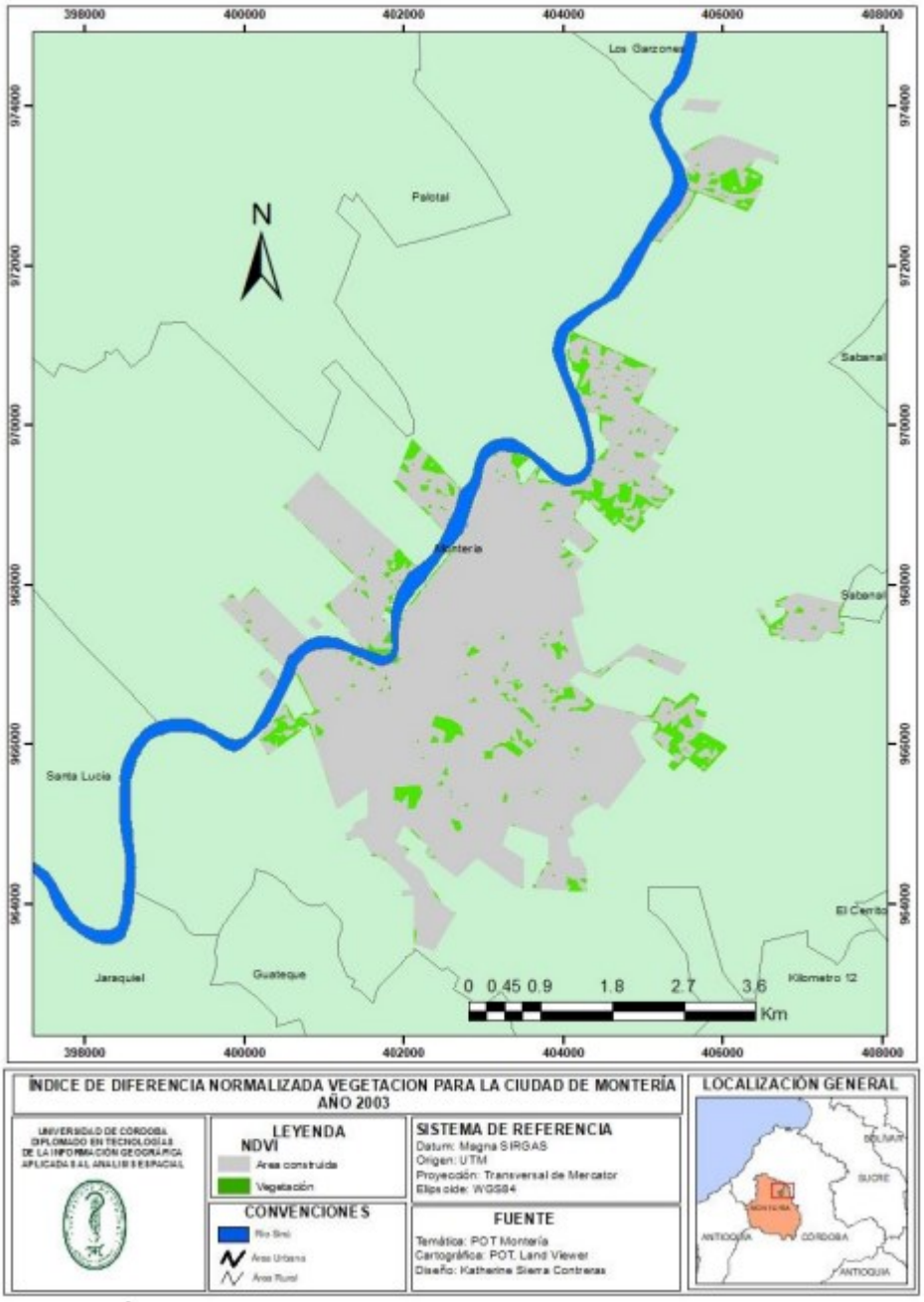
Si bien es cierto que para el año 2003 el área construida en Montería era menor, la cobertura vegetal era escaza, ya que para esa época no existían políticas que regularan esta problemática y las que estaban eran precarias, ya que no constituían ni regulaban las áreas verdes y los espacios públicos, para esa época no había control en el comercio las personas o vendedores informales quienes se ubican en los lugares que desde su punto de vista eran más rentables para sus negocios, es así como, se resalta el área céntrica en una tonalidad totalmente gris ya que allí era donde se ubicaba casi el 95% de los vendedores informales sumados a los locales ya consolidados según la norma, por otra parte, los espacios públicos que existían y las áreas verdes se encontraban en estado de abandono por parte de los entes gubernamentales, para ese entonces se priorizaba el crecimiento comercial y económico, la construcción de vías de comunicación y edificaciones que ayudaban a darle estatus a la ciudad. Sin embargo, para el año 2019 el área que incluye vegetación urbana y zonas de espacio público se ha incremento de forma notoria pasando de 197.32 Ha a 520.19 Ha, esto gracias a las políticas de conservación de estos espacios como las políticas de Montería amable que se han implementado con el transcurso del tiempo, agregando la consolidación del plan de ordenamiento de la ciudad (POT) quién desde 2010 ha logrado incrementar la oferta de espacio público total y efectivo donde el espacio público total muestra la relación de m² de espacio

público por habitante y está compuesto por el Espacio Público Efectivo y el espacio público no efectivo, a mayor cantidad de espacio público y menor población, el valor del indicador crece, a menor cantidad de espacio público y mayor población el valor del indicador se reduce (COMPES, 2012), el espacio público efectivo corresponde al espacio público de carácter permanente, conformado por zonas verdes, parques, plazas y plazoletas, y el espacio público no efectivo corresponde a alamedas, vías peatonales, ciclorrutas, áreas protegidas, aunque Montería aún se encuentra lejos de la meta de la Política Nacional de espacio público en la que se plantea la estrategia de construir “Ciudades Amables” que garanticen una mejor calidad de vida en sus habitantes, adecuamiento de los espacios donde habitan y se relacionan sus habitantes, construir ciudades más amables, ordenadas bajo un modelo de desarrollo urbano planificado, con espacio público adecuado, y con inclusión hacia la población discapacitada, promover el desarrollo de sistemas integrados de transporte masivo, buscando en el mediano plazo impulsar un desarrollo urbano integral mejorando el espacio público (COMPES, 2012), entre otras estrategias, todo esto realiza con el fin de mitigar el impacto de las ciudades en el medio ambiente en el que se desarrollan.

Estas políticas han hecho posible que en la actualidad se pueda tener una mejor calidad de espacios públicos, además de la recuperación de espacios verdes que ayuden a la mitigación de la contaminación causada por la emisión de gases producidos por la quema de combustibles, la construcción de edilicios, la sobrepoblación, entre otros aspectos[9].

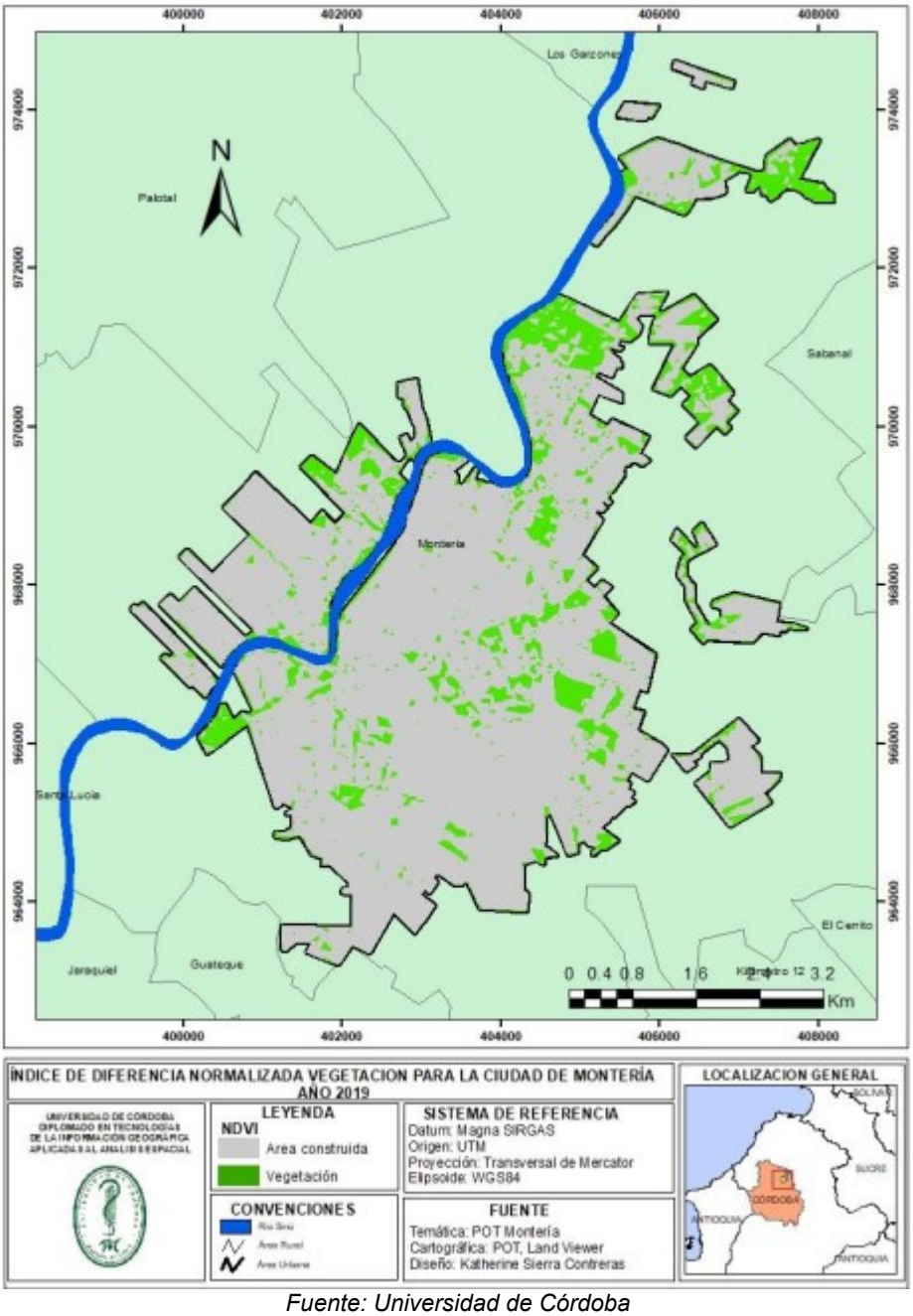
[9]Análisis espacial de la de la distribución térmica y el índice de vegetación normalizada a partir del crecimiento urbano en la ciudad de Montería para los años 2003 y 2019. https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/3479/SIERRACONTRERASKATHERINE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Figura 46. Índice de diferencia normaliza vegetación para la ciudad de Montería año 2003



Fuente: Universidad de Córdoba

Figura 47. Índice de diferencia normaliza vegetación para la ciudad de Montería año 2019



Fuente: Universidad de Córdoba

La Ronda del Sinú, el parque lineal más largo de Latinoamérica, es el "pulmón verde" de Montería y entre su flora convergen árboles nativos como bongas, cedros, cauchos, almendros, palmeras, mangos y robles, pero la variedad de especies arbórea existentes en diferentes puntos de la Perla del Sinú la hacen única, pues también cuenta con mangle zaragoza, oiti,

neem, guayaba dulce y palma de manila. Actualmente, de acuerdo al censo arbóreo realizado por la Alcaldía, hay sembrados más de 85 mil árboles en el espacio público urbano y se proyecta sembrar otros 326 mil más mediante el proyecto Betancí.

Los árboles son primordiales para mantener la biodiversidad biológica, pues prestan diferentes servicios ambientales, tales como producción de oxígeno, retención de contaminantes, generación de microclimas para regular la temperatura y mejorar la calidad de vida. Así mismo, fijan los suelos de los alrededores de donde existen, filtran las aguas y sirven como hogar y refugio de todo tipo de especies animales.

La comuna que más árboles tiene es la 4 con un total de 18 mil 930 árboles. En lo que va corrido de este año (2022), se han sembrado mil 300 árboles frutales, 750 maderables, 25 mil plantas ornamentales, 4 mil 75 metros cuadrados de grama. De igual forma, se taparon cerca de 300 árboles secos que representaban peligro eminente en diferentes zonas verdes y parques.

Así mismo, a más de 2 millones de metros cuadrados se les hizo mantenimiento entre zonas verdes y duras, mientras que más de 70 mil metros cuadrados fueron regados durante la época de sequía y a 300 mil metros cuadrados se les hizo mantenimiento en diferentes escenarios deportivos[10].

4.2.3 Inventario Forestal

En el área de influencia directa, se realizó un inventario forestal del 100% entre el paramento existente del polígono definido para la propuesta de intervención. El corredor discurre por un sector poblado con árboles plantados - calle 6, llega a la carrera 2 y toma la zona de arenas de la margen derecha del rio Sinú, donde se encuentran algunos árboles (bosque fragmentado) del bosque de galería primario, este atraviesa el rio y al otro lado lo recibe un fragmento de bosque de galería para luego continuar por un área de pastos y árboles plantados y aislados.

[10] https://ennuestrocampo.co/monteria-una-biodiverciudad-que-respira-a-traves-de-los-arboles



Fotografía 12. Panorámica del sector calle 6 donde inicia el proyecto

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

A continuación, se presenta 229 individuos arbóreos, pertenecientes a 35 especies. En la Tabla siguiente se indica la abundancia de las especies inventariadas.

Tabla 20.

NOMBRE	ESPECIE	Total
Acacia cañafistula	*Cassia grandis*	13
Aguacate	*Persea americana*	1
Almendro	*Terminalia catappa*	8
Cacao	*Theobroma cacao*	2
Calabonga	*Thevetia neriifolia*	1
Caracolí	*Anacardium excelsum*	1
Caucho	*Ficus sp.*	1
Caucho Benjamin	*Ficus benjamina*	5
Ceiba Boba	*Ceiba pentandra*	1
Ceiba Tolua	*Pachira quinata*	2
Gallinero	*Pithecellobium dulce*	33
Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	3
Guamo	*Inga edulis*	34
Guanábana	*Annona muricata*	1
Guayabo	*Psidium guajaba*	2
Laurel	*Laurus nobilis*	1

NOMBRE	ESPECIE	Total
Lechero	*Euphorbia sp.*	3
Limón	*Citrus limon*	1
Mango	*Mangifera indica*	46
Min	*Licania tomentosa*	3
Mora	*Hacer negundo*	1
Nispero	*Eriobotrya sp.*	2
NN	*Ficus sp.*	1
Palma	*Attalea sp.*	15
Palma Coco	*Cocos nucifera*	7
Pera	*Ocotea sp.*	1
Resbala Mono	*Bursera simaruba*	2
Roble	*Tabebuia rosea*	10
Saman	*Albizia saman*	16
Tachuelo	*Zanthoxylum*	1
Tamarindo	*Tamarindus indica*	1
Torombolo	*Averrhoa carambola*	1
Toronja	*Citrus maxima*	1
Totumo	*Crescentia cujete*	7
Zapote	*Pouteria sapota*	1
Total general		229

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

En la siguiente tabla, se presenta la relación de los árboles inventariados; estos árboles son requeridos para aprovechamiento forestal no comercial, necesarios para el desarrollo de las actividades del proyecto. Se trata de 229 árboles pertenecientes a 35 especies, con un volumen comercial de 57.2 m^3 y volumen total 211.8 m^3 respectivamente.

Tabla 21. Inventario forestal, área de intervención del proyecto vial

No.	NOMBRE	ESPECIE	DAP (m)	Alt T (m)	Alt Com (m)	COORDENADAS	
						X	Y
1	Totumo	*Crescentia cujete*	0,62	4	2,5	2525498,86	2525498,86
2	Totumo	*Crescentia cujete*	0,06	3	1	2525515,46	2525515,46
3	Mango	*Mangifera indica*	2,2	15	3	2525523,25	2525523,25
4	Mango	*Mangifera indica*	1,77	16	3	2525528,69	2525528,69
5	Laurel	*Laurus nobilis*	0,77	13	3	2525531,64	2525531,64
6	Palma	*Attalea sp.*	0,41	7	0	2525532,4	2525532,4
7	Mango	*Mangifera indica*	104	12	4	2525537,97	2525537,97
8	Mango	*Mangifera indica*	0,8	13	5	2525534,76	2525534,76
9	Lechero	*Euphorbia sp.*	1,43	6	1	2525549,54	2525549,54
10	Mango	*Mangifera indica*	0,3	4	1	2525526,62	2525526,62

No.	NOMBRE	ESPECIE	DAP (m)	Alt T (m)	Alt Com (m)	COORDENADAS	
						X	Y
11	Min	*Licania tomentosa*	0,56	5	1	2525541,17	2525541,17
12	Min	*Licania tomentosa*	0,5	5	1	2525554,58	2525554,58
13	Caucho Benjamin	*Ficus benjamina*	1,35	3	1	2525557,97	2525557,97
14	Caucho Benjamin	*Ficus benjamina*	2,42	3	1	2525556,26	2525556,26
15	Palma	*Attalea sp.*	1,17	18	0	2525561,7	2525561,7
16	Palma	*Attalea sp.*	0,92	18	0	2525566	2525566
17	Palma	*Attalea sp.*	1,18	17	0	2525571,85	2525571,85
18	Aguacate	*Persea americana*	0,32	4	0	2525572,87	2525572,87
19	Toronja	*Citrus maxima*	0,36	4	0	2525573,52	2525573,52
20	Torombolo	*Averrhoa carambola*	0,28	3	0	2525588,21	2525588,21
21	Zapote	*Pouteria sapota*	0,49	6	1	2525587,16	2525587,16
22	Guanábana	*Annona muricata*	0,3	4	1	2525581,46	2525581,46
23	Cacao	*theobroma cacao*	0,31	3	0	2525578,97	2525578,97
24	Mango	*Mangifera indica*	0,72	7	2	2525579,61	2525579,61
25	Mango	*Mangifera indica*	0,61	9	2	2525586,04	2525586,04
26	Mango	*Mangifera indica*	0,83	10	1	2525591,68	2525591,68
27	Cacao	*Theobroma cacao*	0,33	4	1	2525602,83	2525602,83
28	Calabonga	*Thevetia neriifolia*	0,61	3	0	2525631,4	2525631,4
29	Min	*Licania tomentosa*	0,31	3	0	2525641,66	2525641,66
30	Mango	*Mangifera indica*	1,69	12	3	2525646,1	2525646,1
31	Caucho Benjamin	*Ficus benjamina*	0,75	4	1	2525651,57	2525651,57
32	Caucho Benjamin	*Ficus benjamina*	0,95	5	1	2525657,37	2525657,37
33	Caucho Benjamin	*Ficus benjamina*	1,32	7	2	2525666,32	2525666,32
34	Pera	*Ocotea sp.*	0,65	8	2	2525645,84	2525645,84
35	Palma	*Attalea sp.*	0,9	8	0	2525648,01	2525648,01
36	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,42	3	0	2525651,44	2525651,44
37	Palma	*Attalea sp.*	0,99	4	0	2525668,5	2525668,5
38	Almendro	*Terminalia catappa*	1	18	4	2525674,8	2525674,8
39	Palma	*Attalea sp.*	1,2	22	0	2525671,56	2525671,56
40	Mango	*Mangifera indica*	0,58	4	1	2525678,99	2525678,99
41	Mango	*Mangifera indica*	0,49	2	0	2525697,98	2525697,98
42	Mango	*Mangifera indica*	0,95	12	3	2525704,53	2525704,53
43	Caucho	*Ficus sp.*	0,93	3	0	2525715,55	2525715,55
44	Tamarindo	*Tamarindus indica*	0,6	6	1	2525716,97	2525716,97
45	Acacia	*Cassia grandis*	1,54	18	4	2525708,49	2525708,49
46	Mango	*Mangifera indica*	108	12	2	2525714,7	2525714,7
47	Mango	*Mangifera indica*	0,92	7	2	2525716,35	2525716,35
48	Mango	*Mangifera indica*	0,75	7	2	2525724,38	2525724,38
49	Nispero	*Eriobotrya sp.*	0,52	11	3	2525730,35	2525730,35
50	Nispero	*Eriobotrya sp.*	0,7	8	2	2525723,66	2525723,66
51	Saman	*Albizia saman*	3,19	26	9	2525740,38	2525740,38
52	Palma Coco	*Cocos nucifera*	0,57	5	0	2525752,9	2525752,9
53	Mango	*Mangifera indica*	0,49	6	1	2525736,93	2525736,93
54	Mango	*Mangifera indica*	0,42	4	1	2525772,14	2525772,14
55	Mango	*Mangifera indica*	1,45	12	3	2525766,55	2525766,55
56	Mango	*Mangifera indica*	1,32	13	4	2525772,15	2525772,15

No.	NOMBRE	ESPECIE	DAP (m)	Alt T (m)	Alt Com (m)	COORDENADAS	
						X	Y
57	Palma Coco	*Cocos nucifera*	0,78	6	0	2525776,54	2525776,54
58	Caracolí	*Anacardium*	0,64	12	4	2525786,03	2525786,03
59	Roble	*Tabebuia rosea*	0,98	15	2	2525763,94	2525763,94
60	Palma Coco	*Cocos nucifera*	0,97	16	0	2525768,99	2525768,99
61	Mango	*Mangifera indica*	1,37	18	5	2525773,1	2525773,1
62	Mango	*Mangifera indica*	112	20	5	2525782,63	2525782,63
63	Almendro	*Terminalia catappa*	149	18	3	2525786,27	2525786,27
64	Almendro	*Terminalia catappa*	110	18	5	2525784,9	2525784,9
65	Totumo	*Crescentia cujete*	44	4	1	2525761,79	2525761,79
66	Almendro	*Terminalia catappa*	36	6	1	2525767,99	2525767,99
67	Mango	*Mangifera indica*	0,94	12	4	2525767,22	2525767,22
68	Mango	*Mangifera indica*	1,22	13	3	2525769	2525769
69	Guayabo	*Psidium guajaba*	0,39	5	1	2525772,75	2525772,75
70	Palma Coco	*Cocos nucifera*	0,79	9	0	2525778,72	2525778,72
71	Almendro	*Terminalia catappa*	1,22	10	4	2525777,72	2525777,72
72	Mango	*Mangifera indica*	1,48	9	2	2525772,85	2525772,85
73	Roble	*Tabebuia rosea*	1,01	12	3	2525775,96	2525775,96
74	Saman	*Albizia saman*	2,37	23	5	2525781,86	2525781,86
75	Mango	*Mangifera indica*	1,34	15	3	2525785,7	2525785,7
76	Roble	*Tabebuia rosea*	1,4	15	5	2525786,18	2525786,18
77	Mango	*Mangifera indica*	1,3	16	4	2525790,18	2525790,18
78	Roble	*Tabebuia rosea*	1,13	16	4	2525797,22	2525797,22
79	Mango	*Mangifera indica*	0,67	5	1	2525791,86	2525791,86
80	Ceiba Tolua	*Pachira quinata*	3,65	28	12	2525782,67	2525782,67
81	Saman	*Albizia saman*	1,33	22	6	2525797,98	2525797,98
82	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	1	9	2	2525801,84	2525801,84
83	Roble	*Tabebuia rosea*	0,43	7	2	2525802,62	2525802,62
84	Ceiba Boba	*Ceiba pentandra*	0,54	9	2	2525802,5	2525802,5
85	Ceiba Tolua	*Pachira quinata*	0,36	6	2	2525806,96	2525806,96
86	Roble	*Tabebuia rosea*	0,48	7	2	2525800,96	2525800,96
87	Mango	*Mangifera indica*	0,82	12	3	2525796,47	2525796,47
88	Totumo	*Crescentia cujete*	0,45	5	1	2525803,85	2525803,85
89	Resbala Mono	*Bursera simaruba*	1,07	16	4	2525803,82	2525803,82
90	Resbala Mono	*Bursera simaruba*	1,04	13	5	2525813,2	2525813,2
91	Roble	*Tabebuia rosea*	0,42	7	3	2525815,56	2525815,56
92	Almendro	*Terminalia catappa*	1,72	20	12	2525815,77	2525815,77
93	Totumo	*Crescentia cujete*	30	4	1	2525827,41	2525827,41
94	Roble	*Tabebuia rosea*	0,88	12	3	2525825,95	2525825,95
95	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,91	7	2	2525830,58	2525830,58
96	Mango	*Mangifera indica*	1,33	10	2	2525834,01	2525834,01
97	Totumo	*Crescentia cujete*	1,12	7	2	2525832,3	2525832,3
98	Almendro	*Terminalia catappa*	0,52	4	1	2525836,93	2525836,93
99	Totumo	*Crescentia cujete*	0,34	3	1	2525836,61	2525836,61
100	NN	*Ficus sp.*	0,32	3	1	2525500,29	2525500,29
101	Guamo	*Inga edulis*	0,8	7	2	2525983,91	2525983,91
102	Guamo	*Inga edulis*	0,93	9	2	2525983,41	2525983,41

No.	NOMBRE	ESPECIE	DAP (m)	Alt T (m)	Alt Com (m)	COORDENADAS	
						X	Y
103	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,63	5	1	2525989,25	2525989,25
104	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,86	5	1	2525992,23	2525992,23
105	Saman	*Albizia saman*	105	18	3	2525986,64	2525986,64
106	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,89	8	2	2525994,1	2525994,1
107	Guamo	*Inga edulis*	0,66	6	1	2525990,05	2525990,05
108	Guamo	*Inga edulis*	0,84	9	2	2525990,26	2525990,26
109	Guamo	*Inga edulis*	0,68	7	2	2525989,3	2525989,3
110	Guamo	*Inga edulis*	0,63	9	2	2525987,5	2525987,5
111	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,47	9	3	2525999,16	2525999,16
112	Guamo	*Inga edulis*	0,54	6	2	2525995,6	2525995,6
113	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,34	7	2	2525992,97	2525992,97
114	Guamo	*Inga edulis*	0,66	3	1	2525996,86	2525996,86
115	Guamo	*Inga edulis*	0,83	10	3	2525991,91	2525991,91
116	Guamo	*Inga edulis*	0,6	12	4	2525993,33	2525993,33
117	Guamo	*Inga edulis*	0,61	10	4	2525993,87	2525993,87
118	Guamo	*Inga edulis*	0,74	13	4	2525996,48	2525996,48
119	Guamo	*Inga edulis*	0,57	12	4	2525993,58	2525993,58
120	Guamo	*Inga edulis*	0,7	12	3	2525993,91	2525993,91
121	Tachuelo	*Zanthoxylum*	0,51	7	2	2525997,1	2525997,1
122	Guamo	*Inga edulis*	0,67	12	3	2526001,38	2526001,38
123	Guamo	*Inga edulis*	0,87	15	6	2525998,15	2525998,15
124	Guamo	*Inga edulis*	0,9	12	5	2525997,57	2525997,57
125	Lechero	*Euphorbia sp.*	0,52	7	2	2526001,27	2526001,27
126	Palma	*Attalea sp.*	0,43	5	0	2526003,37	2526003,37
127	Palma	*Attalea sp.*	0,36	5	0	2526001,08	2526001,08
128	Guamo	*Inga edulis*	0,71	10	4	2526002,62	2526002,62
129	Guamo	*Inga edulis*	2,3	14	3	2526001,5	2526001,5
130	Mora	*Hacer negundo*	0,54	3	1	2525998,55	2525998,55
131	Guamo	*Inga edulis*	0,87	12	2	2525998,69	2525998,69
132	Guamo	*Inga edulis*	0,5	7	2	2526008,2	2526008,2
133	Guamo	*Inga edulis*	0,32	6	1	2526002,42	2526002,42
134	Guamo	*Inga edulis*	0,59	10	2	2526005	2526005
135	Guamo	*Inga edulis*	124	12	3	2526006,8	2526006,8
136	Guamo	*Inga edulis*	0,97	12	4	2526005,35	2526005,35
137	Guamo	*Inga edulis*	0,33	4	2	2526001,97	2526001,97
138	Guamo	*Inga edulis*	0,77	12	5	2526007,32	2526007,32
139	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,67	6	2	2526001,99	2526001,99
140	Guamo	*Inga edulis*	0,65	12	4	2526008,67	2526008,67
141	Guamo	*Inga edulis*	0,91	12	6	2526011,97	2526011,97
142	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,77	15	6	2526010,43	2526010,43
143	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,83	10	2	2526010,31	2526010,31
144	Guamo	*Inga edulis*	0,56	8	2	2526009,44	2526009,44
145	Guamo	*Inga edulis*	1,12	16	4	2526013,71	2526013,71
146	Guamo	*Inga edulis*	0,8	10	4	2526014,93	2526014,93
147	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,42	3	0	2526012,15	2526012,15
148	Guamo	*Inga edulis*	1,08	12	3	2526017,82	2526017,82

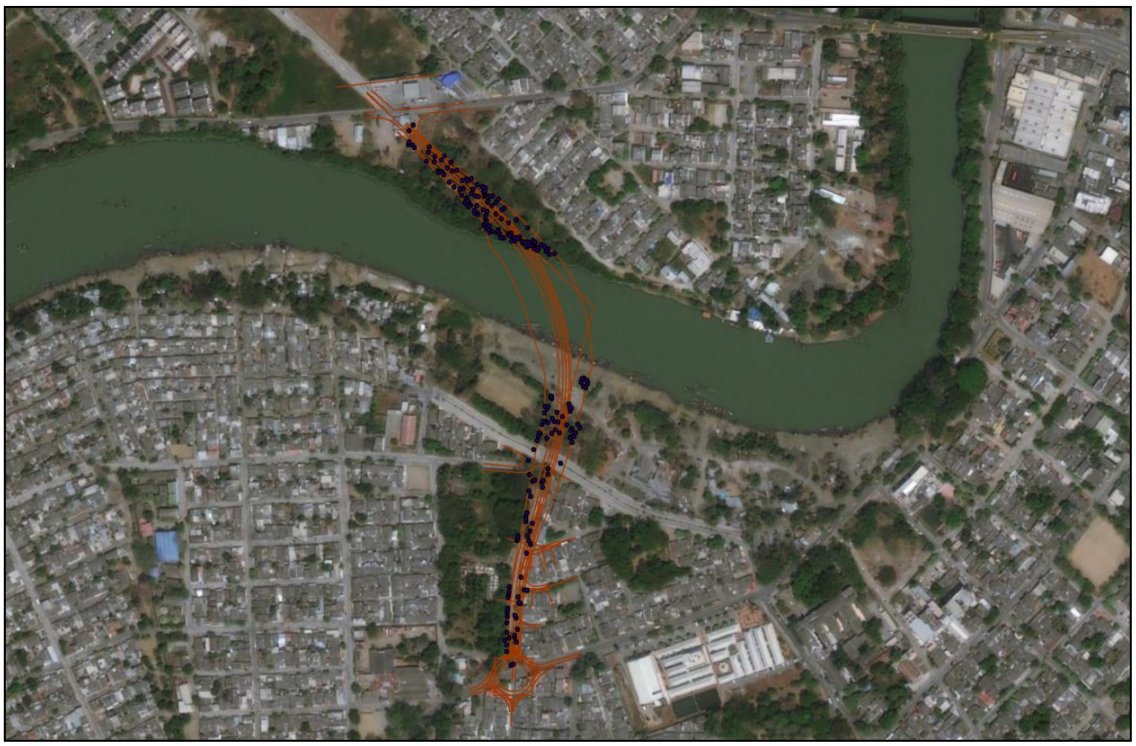
No.	NOMBRE	ESPECIE	DAP (m)	Alt T (m)	Alt Com (m)	COORDENADAS	
						X	Y
149	Guamo	*Inga edulis*	0,93	13	3	2526018,58	2526018,58
150	Palma	*Attalea sp.*	0,54	5	0	2526016,56	2526016,56
151	Palma	*Attalea sp.*	0,47	6	0	2526023,26	2526023,26
152	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,36	7	2	2526021,27	2526021,27
153	Palma	*Attalea sp.*	0,46	5	0	2526020,71	2526020,71
154	Palma	*Attalea sp.*	0,75	6	0	2526028,36	2526028,36
155	Saman	*Albizia saman*	2,24	30	3	2526014,36	2526014,36
156	Saman	*Albizia saman*	1,73	32	6	2526023,54	2526023,54
157	Acacia	*Cassia grandis*	0,83	13	4	2526035,5	2526035,5
158	Saman	*Albizia saman*	1,7	30	6	2526037,58	2526037,58
159	Saman	*Albizia saman*	1,38	28	5	2526019,63	2526019,63
160	Saman	*Albizia saman*	1,53	28	6	2526024,56	2526024,56
161	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,37	5	1	2526030,7	2526030,7
162	Palma	*Attalea sp.*	0,64	4	0	2526032,99	2526032,99
163	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,43	5	2	2526035,24	2526035,24
164	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,44	5	2	2526032,09	2526032,09
165	Acacia	*Cassia grandis*	0,49	8	2	2526044,17	2526044,17
166	Acacia	*Cassia grandis*	0,31	4	1	2526048,38	2526048,38
167	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,36	5	1	2526051,83	2526051,83
168	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,38	5	1	2526040,14	2526040,14
169	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,44	6	2	2526029,53	2526029,53
170	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,5	5	1	2526031,22	2526031,22
171	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,53	6	2	2526034,77	2526034,77
172	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,38	6	2	2526040,05	2526040,05
173	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,49	5	2	2526044,27	2526044,27
174	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,5	9	3	2526051,05	2526051,05
175	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,37	5	1	2526046,26	2526046,26
176	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,47	7	2	2526051,42	2526051,42
177	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,45	8	2	2526053,04	2526053,04
178	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,44	7	2	2526055,42	2526055,42
179	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,38	6	2	2526056,64	2526056,64
180	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,51	6	2	2526057,5	2526057,5
181	Acacia	*Cassia grandis*	0,58	9	2	2526062,69	2526062,69
182	Acacia	*Cassia grandis*	0,52	8	3	2526061,37	2526061,37
183	Acacia	*Cassia grandis*	0,5	7	2	2526064,95	2526064,95
184	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	0,49	9	3	2526050,66	2526050,66
185	Acacia	*Cassia grandis*	1,89	33	12	2526040,98	2526040,98
186	Mango	*Mangifera indica*	1,82	18	7	2526038,81	2526038,81
187	Mango	*Mangifera indica*	2,03	18	4	2526043,81	2526043,81
188	Mango	*Mangifera indica*	1,06	18	3	2526041,8	2526041,8
189	Mango	*Mangifera indica*	1,02	15	2	2526044,32	2526044,32
190	Mango	*Mangifera indica*	1,8	15	4	2526045,22	2526045,22
191	Mango	*Mangifera indica*	1,05	15	3	2526048,77	2526048,77
192	Mango	*Mangifera indica*	1,22	15	3	2526049,54	2526049,54
193	Mango	*Mangifera indica*	2,02	16	4	2526045,9	2526045,9
194	Mango	*Mangifera indica*	1,04	15	3	2526052,25	2526052,25

No.	NOMBRE	ESPECIE	DAP (m)	Alt T (m)	Alt Com (m)	COORDENADAS	
						X	Y
195	Mango	*Mangifera indica*	1,34	12	3	2526054,38	2526054,38
196	Mango	*Mangifera indica*	1,38	16	5	2526051,25	2526051,25
197	Mango	*Mangifera indica*	1,05	15	4	2526059,02	2526059,02
198	Mango	*Mangifera indica*	1,4	14	3	2526059,01	2526059,01
199	Mango	*Mangifera indica*	0,93	5	1	2526061,09	2526061,09
200	Mango	*Mangifera indica*	0,88	7	1	2526060,23	2526060,23
201	Mango	*Mangifera indica*	1,54	12	3	2526071,82	2526071,82
202	Acacia	*Cassia grandis*	0,72	9	2	2526072,16	2526072,16
203	Acacia	*Cassia grandis*	0,64	9	3	2526069,49	2526069,49
204	Acacia	*Cassia grandis*	0,63	9	2	2526069,87	2526069,87
205	Roble	*Tabebuia rosea*	2,23	18	7	2526059,35	2526059,35
206	Palma Coco	*Cocos nucifera*	0,9	19	0	2526062,17	2526062,17
207	Palma Coco	*Cocos nucifera*	0,96	20	0	2526067,97	2526067,97
208	Limón	*Citrus limon*	0,53	3	1	2526081,84	2526081,84
209	Palma Coco	*Cocos nucifera*	0,89	12	0	2526081,44	2526081,44
210	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,74	12	4	2526080,21	2526080,21
211	Acacia	*Cassia grandis*	1,25	22	9	2526076,65	2526076,65
212	Acacia	*Cassia grandis*	1,45	20	4	2526081,35	2526081,35
213	Almendro	*Terminalia catappa*	0,54	9	2	2526079,05	2526079,05
214	Guayabo	*Psidium guajaba*	0,56	7	2	2526084,69	2526084,69
215	Saman	*Albizia saman*	1,12	20	7	2526091,19	2526091,19
216	Palma	*Attalea sp.*	0,95	7	0	2526099,02	2526099,02
217	Saman	*Albizia saman*	1,25	20	9	2526094,04	2526094,04
218	Saman	*Albizia saman*	1,11	18	7	2526098,31	2526098,31
219	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	1,25	7	2	2526091,67	2526091,67
220	Saman	*Albizia saman*	1,02	18	4	2526092,66	2526092,66
221	Saman	*Albizia saman*	1,74	28	5	2526102,79	2526102,79
222	Saman	*Albizia saman*	0,82	10	6	2526109,65	2526109,65
223	Saman	*Albizia saman*	0,92	13	4	2526108,78	2526108,78
224	Gallinero	*Pithecellobium dulce*	0,53	8	2	2526111,78	2526111,78
225	Roble	*Tabebuia rosea*	117	15	7	2526112,62	2526112,62
226	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	0,49	6	5	2526115,36	2526115,36
227	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	0,54	6	5	2526128,75	2526128,75
228	Lechero	*Euphorbia sp.*	140	15	6	2526135,08	2526135,08
229	Mango	*Mangifera indica*	0,65	7	2	2525997,5	2525997,5

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

En el Anexo 1 se presenta el inventario forestal, con todos los detalles de los árboles y su localización. En la siguiente figura se presenta la localización de los árboles inventariados.

Figura 48. Localización de los arbóreos del inventario forestal



Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

4.2.3.1 Tipo de aprovechamiento

De acuerdo al Artículo 2.2.1.1.3.1, literal a), del Decreto 1076 de 2015[11] se define el aprovechamiento forestal solicitado como único, donde se realizará una tala rasa de los individuos arbóreos, que consiste en cortar los árboles en la base del tronco y posteriormente retirar la parte que se encuentra enterrada. La tala se efectuará solamente sobre los 60 árboles registrados en el inventario forestal o menos.

Dado el caso que algunos de los individuos registrados en el inventario forestal no se intervengan directamente con el desarrollo de la obra, es decir que no se necesite ser removidos, se conservarán aislándolos para evitar daños a estos.

4.2.3.2 Volumen total y comercial de aprovechamiento

El volumen total a aprovechar es de 211.8 m^3, el volumen comercial es de 57.2 m^3, la especie que aporta mayor volumen de madera aprovechable es la ceiba (*Pachira quinata*) con 20.7 m^3

[11] Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, Articulo 2.2.1.1.12.4.

de volumen total y 8.9 de volumen comercial debido a que es la especie de gran envergadura en DAP y altura.

Tabla 22. Volumen Total y Comercial por Especie

Especie	Vol T m^3	Vol com. m^3
Albizia saman	61,505	14,800
Anacardium excelsum	0,274	0,091
Annona muricata	0,020	0,005
Attalea sp.	6,882	0,000
Averrhoa carambola	0,013	0,000
Bursera simaruba	1,804	0,556
Cassia grandis	14,880	4,635
Ceiba pentandra	0,146	0,032
Citrus limon	0,047	0,016
Citrus maxima	0,029	0,000
Cocos nucifera	3,859	0,000
Crescentia cujete	0,714	0,227
Eriobotrya sp.	0,384	0,100
Euphorbia sp.	2,427	0,799
Ficus benjamina	2,339	0,703
Ficus sp.	0,162	0,006
Guazuma ulmifolia	0,298	0,188
Hacer negundo	0,049	0,016
Inga edulis	16,150	4,495
Laurus nobilis	0,429	0,099
Licania tomentosa	0,173	0,031
Mangifera indica	52,660	12,860
Ocotea sp.	0,188	0,047
Pachira quinata	20,823	8,920
Persea americana	0,023	0,000
Pithecellobium dulce	5,002	1,410
Pouteria sapota	0,080	0,013
Psidium guajaba	0,165	0,043
Tabebuia rosea	11,139	3,786
Tamarindus indica	0,120	0,020
Terminalia catappa	8,817	3,295
theobroma cacao	0,040	0,006
Thevetia neriifolia	0,062	0,000
Zanthoxylum	0,101	0,029
Total general	**211,804**	**57,231**

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

4.2.3.3 Estado de conservación de las especies

Tomando como base el inventario forestal de las especies inventariadas, se verificó si los individuos se encuentran registrados en los listados de especies sensibles a la amenaza de la extinción en las siguientes fuentes: Página web de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN[12]), Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia[13], Libro Rojo de Plantas de Colombia Vol. 4[14], y en la Resolución 1912 de 2017 del MADS[15]. No se evidenciaron las especies del inventario forestal en ninguna de las anteriores fuentes.

Se comprobó que las especies registradas en el inventario forestal no presentaran algún tipo de restricción de veda regional (CVS[16]) y/o nacional (Resolución 0316 de 1974 INDERENA[17]). Así mismo se verificó que las especies inventariadas no estuvieran incluidas en los apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestres (CITES[18]) que por el comercio internacional de las especies silvestres presenten amenaza a su supervivencia.

Se concluyó que ninguna de las especies estudiadas, pertenecen a categoría de amenaza o veda.

4.3 MEDIO BIÓTICO: FAUNA

Como principal ecosistema el río Sinú, éste conformó las tierras bajas consideradas entre las más fértiles; hoy comunica todos los ecosistemas terrestres que atraviesa; es la gran avenida que utilizan plantas y animales para desplazarse de sur a norte, desde los páramos, pasando por los bosques alto-andinos, la selva húmeda y los bosques secos hasta los manglares donde se encuentra con el mar.

En el lugar donde se construirá el tercer puente sobre el río Sinú en la ciudad de Montería, en la actualidad existe un planchón pequeño, el cual tiene la finalidad de trasladar las personas y sus utensilios del lado oriental (centro de la ciudad), al lado occidental (que por lo general son barrios de viviendas).

12 UICN 2019. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2019-2. http://www.iucnredlist.org. Descargado el 18 de julio de 2019.
13 Calderón, E., G. Galeano & N. García (eds.). 2002. Libro Rojo de Plantas fanerógamas de Colombia. Volumen 1. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá D.C, Colombia. Instituto Alexandre von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.
14 Cárdenas l., D. &N.R. Salinas (eds.). 2007. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 4. *Especies maderables amenazadas*: Primera parte. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 232pp.
15 Resolución 1912 del 15 de septiembre, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- MADS (Mediante la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera).
16 CVS, La Corporación no presenta listado de especies en veda.
17 Resolución No. 0316 del 7 de marzo de 1974. Por la cual se establecen vedas para algunas especies forestales maderables.
18 CITES 2019. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. https://www.cites.org/esp/disc/species.php., Ginebra, Suiza.



Fotografía 13. Ecosistemas acuático y terrestre en el área de influencia faunística

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022



Fotografía 14. Planchón existente donde se construirá el futuro proyecto del puente

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA,2022

4.3.1 Fauna silvestre

De acuerdo al uso de la tierra del área de influencia, se realizó la caracterización de la presencia de especies de fauna silvestre. Las especies de fauna silvestre citadas a continuación tuvieron dos fuentes: La primera por las observaciones y oídas a través de los recorridos cortos de 20

m, ya que las distancias terrestres del área de influencia faunística fueron muy cortas, y la segunda a través de entrevistas semiestructuradas con las personas que se encontraron en el área de influencia faunística.

Los recorridos tuvieron 20 metros de largo, a una velocidad de 0,30 h/20 m, dentro de un horario de 7 a 13:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas. Las especies observadas, así como aquellas especies reportadas para el área del proyecto fueron:

Es necesario comentar que, además de las especies vistas en campo (información primaria), en los siguientes listados de especies de fauna silvestre, se incluyeron especies reportadas para la zona del proyecto, es decir, aquellas reportadas en el área de nuestro proyecto como en áreas por fuera de este, pero dentro de los mismos ecosistemas trabajados y en áreas de alrededor al área de influencia del proyecto (información secundaria).

Dentro de esta caracterización, se aclara que en las tablas donde se encuentran las especies de aves, mamíferos, anfibios, reptiles y peces se incluyeron especies de estos grupos taxonómicos exclusivamente presentes en el área de influencia faunística, sumado a la presencia de especies en la ciudad de Montería registradas cerca a al área del proyecto, por consiguiente no se incluyen especies de estos grupos taxonómicos que se reportan para el área del municipio de Montería y que se encuentran alejadas o reportadas en lugares alejados al área futura de trabajo del puente.

4.3.1.1 Aves

Dentro de los vertebrados en Colombia, el grupo de las aves son los que presentan más riqueza de especies y con mayor variedad de funciones ecológicas dentro de los ecosistemas naturales e intervenidos. Su alta capacidad adaptativa, su asociación con diversas especies de animales y plantas, el cuidado de sus crías y su relevante papel como transformadoras de energía en los ecosistemas, las convierten en un grupo de gran éxito ecológico y extensa distribución geográfica, ocupando un amplio rango de ecosistemas[19].

Córdoba cuenta con 504 especies de aves, agrupadas en 325 géneros, 67 familias y 19 órdenes. La avifauna de Córdoba representa cerca del 27% de las especies reportadas en Colombia. El orden *Passeriformes* presenta la mayor riqueza con el 51% del total de especies registradas en el departamento, con 24 familias y 256 especies; seguido del orden *Falconiformes* con 4 familias y 44 especies, *Apodiformes* con 2 familias y 34 especies, *Piciformes* con 5 familias y 27 especies, y *Cinoniiformes* con 4 familias y 24 especies. El 47% de los órdenes del grupo de aves registradas presenta una riqueza inferior a 10 especies, siendo los *Tinamiformes* los de más baja riqueza. La familia *Tyrannidae* presenta la mayor riqueza con 71 especies (14%)[20].

Las especies de aves observadas (información primaria) y registradas (información secundaria) en el área de influencia faunística del proyecto del puente sobre el río Sinú se encuentran en la siguiente tabla.

[19] Ballesteros, J. y Linares, J. C. (Autores-editores). (2015). Fauna de Córdoba.
[20] Ídem anterior.

Tabla 23. Especies de aves en el área del proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Comentario
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma colorada	EO y ER
		Columbina talpacoti	Tortolita rojiza	EO y ER
		Columba livia	Paloma doméstica	EO y ER
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga major*	Garrapatero mayor	EO y ER
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia tzacatl o colirrufa	EO y ER
		Chlorostilbon gibsoni	Esmeralda Piquirroja	ER y EN
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta grande o garza real	EO y ER
		Bubulcus ibis	Garcita bueyera	EO y ER
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote negro o chulo	EO y ER
Accipitriformes	Accipitridae	*Geranospiza caerulescens*	Azor zancón	ER
		Rupornis magnirostris	Gavilán pollero	EO y ER
		Rostrhamus sociabilis	Gavilán Caracolero	EO y ER
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza común	ER y EN
	Strigidae	*Asio clamator*	Búho cara blanca	ER y EN
		Megascops choliba	Currucutú Común	ER y EN
Piciformes	Picidae	*Picumnus olivaceus*	Carpinterito oliváceo	ER
		Colaptes punctigula	Carpintero buchipecoso	ER
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	ER y EN
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus conspicillatus*	Perico cascabelito	EO y ER
		Eupsittula pertinax	Perico carisucio	ER
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Fiofío ventriamarillo	ER
		Machetornis rixosa	Picabuey, sirirí bueyero	ER y EN
		Pitangus lictor	Bienteveo chico	ER
		Pitangus sulphuratus	Bienteveo común o bichofué	ER y EN
		Myiozetetes cayanensis	Bienteveo alicastaño o crestinegra	ER
		Tyrannus melancholicus	Sirirí común	EO y ER
	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina barranquera	ER y EN
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chochín criollo	ER y EN
	Turdidae	*Turdus ignobilis*	Zorzal piquinegro	EO y ER
		Turdus grayi	Zorzal pardo o mirlo café	ER
	Icteridae	*Icterus chrysater*	Turpial dorsidorado o amarillo	EO y ER
		Icterus nigrogularis	Turpial amarillo	ER y EN
		Molothrus bonariensis	Tordo o chamón parásito	EO y ER
		Quiscalus mexicanus	María mulata	ER y EN
	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azuleja o azulejo común	EO y ER
		Sicalis flaveola	Chirigüe azafranado	ER
		Sporophila minuta	Semillero pechirrufo	ER
		Sporophila nigricollis	Semillero ventriamarillo	ER y EN

Convenciones: EO = Especie observada durante fase de campo, ER = Especie reportada en los trabajos del área del proyecto o sitios cercanos a este, EN = Entrevista semiestructurada con la comunidad del lugar

Fuente: Consorcio Puente Sinú FIA, 2022

En la anterior tabla se observa el reporte de 11 órdenes, 17 familias y 38 especies; destacándose la familia *Tyrannidae* con 6 especies, seguido por las familias *Icteridae* y *Thraupidaecada* una con 4 especies y las familias *Columbidae y Accipitridae* con 3 especies.

Al compararlo con varios estudios regionales de Córdoba[21], las familias más representativas en cuanto a riqueza de especies para la información primaria fueron: Tyrannidae con 6 especies, Columbidae y Psittacidae con 2 especies cada una, considerando el total de la información compilada primaria y secundaria las familias con mayor representatividad de especies fueron Tyrannidae con 22 especies, Thraupidae con 11, Parulidae con 8, Ardeidae, Icteridae y Psitaccidae con 7 especies cada una.

Las especies observadas con mayores abundancias y por lo tanto las más dominantes fueron: *Columbina talpacoti* (57 individuos), *Eupsittula pertinax* (30), *Crotophaga ani* (25), *Tyrannus melancholicus* (22), *Phimosus infuscatus* (20), *Leptotila verreauxi* (16), *Forpus conspicillatus* (15), *Campylorhynchus griseus* (12), *Euphonia laniirostris* (11), el resto de las especies presentaron abundancias menores a 10 individuos, con la misma abundancia para las especies del presente documento. Dentro de las coberturas se presentaron relictos de bosque ripario y cobertura de pastos arbolados.

Ahora, mencionando algunas ideas sobre el estado de conservación de las aves, tenemos que estas tienen una presencia en todos los paisajes rurales y urbanos (disturbados o no); basta observar especies buscando su refugio o sitios para perchar. En las cuerdas de energía eléctrica en la ciudad de Montería se pueden observar golondrinas y palomas que durante el día forrajean en los campos circundantes y en el área de trabajo del presente proyecto.

Se sabe que las aves son altamente sensibles a la variación de las condiciones de su hábitat, por lo que responden al deterioro de la calidad de su ambiente migrando en busca de mejores condiciones; y por su sensibilidad a los productos químicos, algunas especies pueden ser indicadoras de los niveles de contaminación.

La agricultura en los alrededores de la ciudad de Montería, usa diferentes pesticidas y agroquímicos, lo que modifica el ensamblaje de aves de manera diferencial de una zona a otra. Se sabe que a nivel nacional más del 8% de las aves tienen amenazas de extinción, y cerca del 43% de las especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza son endémicas de Colombia (Fundación ProAves, 2014).

Se sabe que las aves migratorias que llegan al país, usan los ecosistemas de Córdoba en la ruta de migración intercontinental, haciendo que sea de mucha importancia la conservación de los relictos de bosque que brindan hábitat, refugio y alimento; además en los sistemas productivos se pueden ver especies amenazadas y migratorias que son elementos de diversidad muy importantes, situación que puede indicar la sostenibilidad de los sistemas productivos.

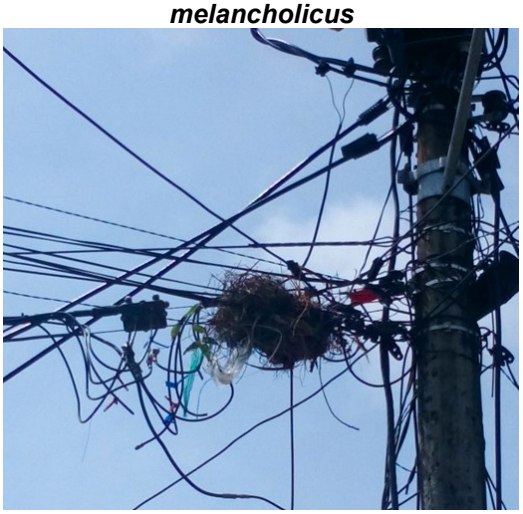
A continuación, se presentan algunas de las especies de avifauna observadas y reportadas en la futura área de construcción del proyecto del tercer puente sobre el río Sinú.

[21] Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS). 2020.

Fotografía 15. Ejemplares de la especie *Tyrannus melancholicus*

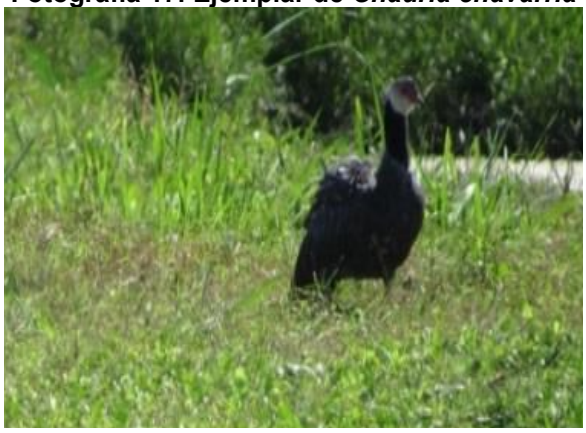


Fotografía 16. Nido de *Tyrannus melancholicus*



Biólogo E. Arias, 2022

Fotografía 17. Ejemplar de *Chauria chavarria*



José Viloria R. DSC Sierra Chiquita y humedales

Fotografía 18. Ejemplares de *Columba livia*



Biólogo E. Arias, 2022

Fotografía 19. Nido de turpial o toche *Icterus chrysater*

Fotografía 20. Ejemplares de turpial amarillo Icterus chrysater





Biólogo E. Arias, 2022

Fotografía 21. Ejemplar de la especie *Forpus conspicillatus*

Fotografía 22. Ejemplar de la especie Ardea alba.





Biólogo E. Arias, 2022

Fotografía 23. Ejemplares de paloma roja (*Columbina talpacoti*) y chulo (*Coragyps atratus*).

Fotografía 24. Ejemplar de la especie Bubulcus ibis





Biólogo E. Arias, 2022

Fotografía 25. Ejemplar de Sicalis sp.



Fotografía 26. Ejemplar de garrapatero (Crotophaga major)



Biólogo E. Arias, 2022

Fotografía 27. Ejemplar de azulejo (Thraupis episcopus)

Fotografía 28. Ejemplar de gavilán pollero (Rupornis magnirostris)





Biólogo E. Arias, 2022

4.3.1.2 Mamíferos

De todos los vertebrados, los mamíferos son el grupo de más amplia distribución. Es notable la gran diversidad de especies y la alta heterogeneidad que presentan entre sí, no solo en su anatomía, sino también en su biología, ecología y comportamiento. Poseen diversidad de formas y adaptaciones que les permiten volar, correr, saltar, nadar, bucear, escalar. Estas diferencias se evidencian a nivel de órdenes, familias, géneros y especies, de manera que no resulta fácil resumir, ni uniformar las características de la clase Mammalia.

Tienen una dieta variada, que va desde el nivel trófico insectívoros, hasta formas especializadas como carnívoros, herbívoros, frugívoros, nectarívoros y hematófagos. Por su adaptación a diferentes formas de vida y condiciones ambientales están distribuidos en todos los hábitats, aunque la mayor diversidad de especies se encuentra en los bosques tropicales. Los mamíferos cumplen importantes funciones en los ecosistemas, entre los que se cuentan la dispersión de semillas, polinización de plantas, control de poblaciones de insectos plaga, además de ser predadores y presas en la red trófica.

Se reporta en el departamento de Córdoba se han registrado 12 órdenes, 39 familias, 92 géneros y 133 especies de mamíferos, siendo el grupo de los murciélagos los más diversos con el 50,8% de las especies, seguido por los carnívoros (12,9%), seguido por los roedores (12,1%) y por último los marsupiales (6,8%).

Las subregiones de los ríos Sinú y San Jorge presentan la mayor riqueza de especies de mamíferos que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza. Los relictos de bosque seco tropical en Córdoba representan espacios de gran importancia para la conservación de la biodiversidad.

Se presenta en la siguiente tabla el listado taxonómico de las especies de mamíferos observados y especies reportadas en el área de la futura construcción del tercer puente en la ciudad de Montería.

Tabla 24. Especies de mamíferos en el área del proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Comentario

Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	EO y ER
		Artibeus lituratus	Murciélago frugívoro mayor	ER y EN
		Uroderma bilobatum	Murciélago acampador oscuro	EO y ER
		Sturnira lilium	Murciélago de charreteras amarillas	EO y ER
		Phyllostomus discolor	Murciélago zorro nectarívoro	ER
		Glossophaga soricina	Murciélago trompudo común	EO y ER
		Glossophaga longirostris	Murciélago trompudo de los desiertos	EO y ER
		Carollia castanea	Murciélago frutero castaño	ER y EN
		Carollia perspicillata	Murciélago frutero común	ER
		Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	ER y EN
		Phyllostomus discolor	Murciélago zorro nectarívoro	ER
	Vespertilionidae	*Myotis nigricans*	Murciélago negruzco común	ER
	Molossidae	*Molossus molossus*	Murciélago casero	EO y ER
	Emballonuridae	*Saccopteryx leptura*	murciélago de sacos pequeño	EO y ER
	Noctilionidae	*Noctilio albiventris*	Murciélago pescador pequeño	ER y EN
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Chucha orejinegra	ER y EN
Primates	Atelidae	*Alouatta seniculus*	Mono aullador rojo	ER y EN
Rodentia	Sciuridae	*Notosciurus granatensis*	Ardilla culiroja	EO y ER
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	Conejo brasileño o del bosque	ER

Convenciones: EO = Especie observada durante fase de campo, ER = Especie reportada en los trabajos del área del proyecto o sitios cercanos a este, EN = Entrevista semiestructurada con la comunidad del lugar.

Fuente: Consorcio Puente Sinú FIA, 2022

En la anterior tabla se observa el reporte de 5 órdenes de mamíferos, correspondiendo a 9 familias y a 19 especies, destacándose la familia Phyllostomidae con 11 especies, las demás familias mencionadas presentan una especie cada una.

En el Departamento de Córdoba, la riqueza de mamíferos está representada por 12 órdenes, 39 familias, 92 géneros y 133 especies, que representan el 29% de las especies de mamíferos reportados en Colombia[22]. Los órdenes mejor representados en diversidad de especies de mamíferos son Chiróptera con 68 especies (50,8%), Carnívora (12,9%), Rodentia (12,1%) y Didelphimorphia (6,8%). La diversidad de la mastofauna en Córdoba representa cerca del 79,6% de las familias, 44,9% de los géneros y 26,8% de las especies registradas en Colombia.

De otro lado, la escasa presencia de mamíferos se deba posiblemente a la escasa o ninguna relaciona que pueden tener con la oferta ambiental de bosques húmedos tropicales presentes en la zona, ya que estos bosques permiten albergar una mayor diversidad de especies.

El 25% de las especies de mamíferos existentes en el planeta son murciélagos, siendo animales muy beneficiosos, aunque han sido poco comprendidos en el ámbito mundial. Los murciélagos constituyen un grupo de mamíferos que han realizado un papel importante en la naturaleza, conformando uno de los principales elementos para el sostenimiento del equilibrio biológico en los ecosistemas.

[22] Ballesteros, J. y Linares, J. C. (Autores-editores). (2015). Fauna de Córdoba, Colombia.

Estudios de murciélagos asociados a áreas urbanas en Colombia son pocos y para el Departamento de Córdoba, existe un trabajo[23], quizás debido a que la mayoría de estudios biológicos se orientan casi exclusivamente al sector rural. Es importante reconocer que los ecosistemas urbanos, al estar inmersos en una matriz del paisaje contienen importante diversidad de especies faunísticas, muchas veces desconocidas, en especial aquellas especies poco carismáticas como los quirópteros. Considerando la poca literatura disponible en el país que documente aspectos ecológicos de los murciélagos de las áreas urbanas.[24]

Para el área urbana de Montería, según gremios alimentarios, estuvo integrada por cinco categorías, dentro de las cuales los murciélagos insectívoros (38%) presentaron mayor riqueza de especies, seguido por frugívoros, nectarívoros, omnívoros y pescadores[25]. La familia Phyllostomidae presentó la mayor riqueza de especies (también en el presente trabajo), siendo *Artibeus planirostris* (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) la más abundante; mientras que *Molosus molossus* (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) fue la especie con mayor abundancia asociada a sitios de construcciones y techos de las viviendas urbanas[26].

La información secundaria nos dice que las especies reportadas para el área urbana de la ciudad de Montería equivalen al 51% de los murciélagos registrados para la zona costanera del departamento de Córdoba[27], y casi el doble número de especies reportadas por Muñoz-Saba[28] en muestreos realizados en las áreas rurales de Betancí y Martinica en el municipio de Montería. En contraste con otras áreas urbanas de Colombia, se registró un número mayor de especies comparado con 6 especies reportadas por Alberico et al[29] para la ciudad de Santiago de Cali; 12 especies fueron registradas por Sampedro et al[30] para el área urbana de Sincelejo, donde *Molossus molossus* constituyó la especie más abundante (78% de las capturas). En otro estudio, el mismo autor registra el 42,3% de infestación por *Molossus molossus* en viviendas en regular y mal estado en el área urbana de Sincelejo[31]. El papel ecológico que desempeña *Molossus molossus* como controlador de insectos parece tener importancia, al consumir

[23] Suárez-Villota EY, Racero-Casarrubia J, Guevara G, Ballesteros J. Evaluación ecológica rápida de los quirópteros del parque ecológico de Montelíbano, Córdoba, Colombia. Trop Cons Sci 2009; 2(4):437-449.

[24] Ídem anterior.

[25] Jesús Ballesteros C,1* Ph. D, Javier Racero-Casarrubia,2 M. Sc. Murciélagos del área urbana en la ciudad de Montería, Córdoba – Colombia.

[26] Ídem anterior.

[27] Ballesteros J, Racero J, Núñez M. Diversidad de murciélagos en cuatro localidades de la zona costanera del Departamento de Córdoba-Colombia. Rev MVZ Córdoba 2007; 12(2):1013-1019.

[28] Muñoz-Saba Y. Mamíferos. En: Rangel-Ch O (Ed.). Caracterización de flora y fauna de los humedales del Departamento de Córdoba. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (ICN); 2004.

[29] Alberico M, Savedra CA, García-Paredes H. Murciélagos caseros de Cali (Valle del Cauca, Colombia). Caldasia 2005; 27(1):117-126.

[30] Sampedro-Marín AC, Martínez CM. Recomendaciones para disminuir la convivencia del murciélago casero (Molossus molossus) con la población humana en la ciudad de Sincelejo, Departamento de Sucre, Colombia. Rev Colomb Cienc Anim 2009; 1(1):65-70.

[31] Sampedro-Marín AC, Martínez-Bravo CM, Otero-Fuentes YL, Santos-Espinosa LM, Osorio-Ozuna S, Mercado-Ricardo AM. Presencia del murciélago casero (Molossus molossus pallas, 1776) en la ciudad de Sincelejo, departamento de Sucre, Colombia. Caldasia 2008; 30(2):495-503.

insectos nocturnos, en su mayoría considerados insectos plaga. Desde el punto de vista de salud pública en Colombia y otras partes del mundo, *Molossus molossus* ha sido encontrado positivo para el virus de la rabia[32].

Fotografía 29. Ejemplar del murciélago Artibeus planirostris



Fotografía 30. Ejemplar del murciélago cola de ratón Molossus molossus



Jesús Ballesteros C. y Javier Racero-Casarrubia

La mayor riqueza de especies en familia Phyllostomidae, es coherente con lo encontrado en otro estudio para el norte de Colombia[33]. Los murciélagos de este grupo taxonómico son considerados especies indicadores de hábitats intervenidos, en especial los géneros *Carollia*, *Sturnira* y *Uroderma*. La abundancia dominante de *A. planirostris* concuerda con la característica generalista de la especie en cuanto a dieta y uso de hábitat[34].

En esta referencia bibliográfica, se identificaron algunos refugios en cielo raso de viviendas y debajo de puentes, lo que permitió capturar cuatro especies de la familia Molossidae, donde *Molossus molossus* fue el más abundante. La presencia de *Molossus molossus* generalmente se le asocia a sitios con intervención antrópica, se le encuentra formando colonias en construcciones y debajo de los techos; esta especie se ha reportado como muy abundante en zonas urbanizadas al norte y suroccidente de Colombia[35] [36].

De acuerdo con Ballesteros & Racero (2015), manifiestan que, dentro del grupo de mamíferos, el orden Chiróptera se constituye en uno de los más importantes desde el punto de vista

[32] Núñez C, Barona G, Astudillo M. Primeros hallazgos de Leptospiras en murciélagos en áreas urbanas del departamento del Valle. XXXVIII Congreso Nacional de Ciencias Biológicas, Armenia. Rev Asoc Col Cienc Biol, 2003.

[33] Sampedro-Marín AC, Martínez C, De La Ossa K, Otero Y, Santos L, Osorio S, et al. Nuevos registros de especies de Murciélagos para el departamento de Sucre

[34] Medellín R, Equihua M, Amín M. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests.

[35] Alberico M, Savedra CA, García-Paredes H. Murciélagos caseros de Cali (Valle del Cauca, Colombia).

[36] Sampedro-Marín AC, Martínez-Bravo CM, Otero-Fuentes YL, Santos-Espinosa LM, Osorio-Ozuna S, Mercado-Ricardo AM.

ecológico, para el mantenimiento de los ecosistemas. Añaden que, el grupo de mamíferos más representativos es el de los murciélagos con 68 especies, siendo dominados por la familia Phillostomidae con 46 especies. La alta diversidad de especies de Phillostomidae puede deberse a su gran adaptabilidad a los ecosistemas con alto grado de intervención antrópica; y que por presentar adaptaciones fisiológicas particulares, los convierten en ejemplares que pueden aprovechar una gran variedad de recursos disponibles en el medio. Su presencia indica que estos sistemas naturales están altamente intervenidos, reflejándose en las poblaciones de murciélagos encontrados. La matriz dominante del paisaje son las zonas de potreros para ganadería extensiva y los sistemas tradicionales de cultivos de pan coger en una menor proporción.

En cuanto las especies amenazadas, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge -CVS-, 2020, en su estudio identificaron 18 especies de mamíferos de las cuales muestran algún grado de amenaza dos, según la Resolución 192 del 2014 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible y la UICN: *Saguinus oedipus* (tití cabeciblanco) que se encuentra en peligro crítico y *Lontra longicaudis* (nutria) que se encuentra vulnerable.

En el trabajo de Ballesteros & Racero (2015), y haciendo referencia a todas las familias de los mamíferos, se obtuvieron registros confirmados de 23 especies de mamíferos de interés especial, por ser especies que están consideradas bajo diferentes grados de amenaza, según las categorías propuestas la UICN y los Apéndice del CITES. Añaden que 7 especies están consideradas como vulnerables (VU), siendo los felinos el grupo más amenazado, afectados directamente por los procesos de transformación de hábitats y deforestación, además de la cacería ilegal para comercio de sus pieles.

Agregan que los felinos necesitan grandes extensiones de territorios para poder llevar a cabo sus actividades de caza y alimentación. Estas especies son frecuentemente objeto de actividades de cacería y persecución por parte de los pobladores, que ven a este grupo de mamíferos como depredadores de animales de corral.

Ellos han registrado la especie *Saguinus oedipus*, (en el presente trabajo no se observó ninguna especie de primate, aunque la comunidad haber visto algunos ejemplares años atrás en la zona del proyecto) que hasta hace unos años se consideraba dentro de la categoría de peligro (EN), y por los esfuerzos en los trabajos de conservación, por el éxito en el control de la captura y venta como mascotas; unido a los problemas de orden público en muchas zonas de Córdoba que impiden la ampliación de la frontera agropecuaria, ha permitido un aumento de la vegetación secundaria, mejorado las condiciones para las poblaciones naturales; hoy *S. oedipus* está reubicado en la categoría de vulnerable (Defler, 2003). Los primates de género *Alouata* y mamíferos acuáticos como la nutria (*Lutra longicaudis*) son igualmente afectados por la alteración de sus hábitats naturales, reduciéndose sus poblaciones.

Con respecto a las categorías de comercio ilegal descritas en los Apéndices del CITES y según los datos obtenidos en este trabajo, se tiene que un 39% de los mamíferos registrados en Córdoba se encuentran en el Apéndice I. Esta categoría considera a aquellas especies que están consideradas en peligro de extinción, pueden o no ser afectadas por el comercio ilegal.

La fragmentación y pérdida de hábitats por causa de la deforestación es particularmente crítica en regiones tropicales, pues se presenta una continua conversión de bosques nativos en paisajes modificados por actividades humanas, dando lugar a la fragmentación de los hábitats (Bennett y Saunders, 2010). La fragmentación de hábitats no solo genera cambios en el paisaje y eliminación local de algunas especies (como es el caso del área donde se construirá el presente proyecto del puente, que presenta deforestación del bosque ripario), también puede desencadenar efectos biológicos en el ecosistema y en la dispersión de los organismos (Amos et al., 2012), y llevar a alteraciones en las interacciones interespecíficas y relaciones mutualistas (Aguilar et al., 2006). Como proceso, la fragmentación afecta de manera diferencial a las especies, según las características biológicas de las mismas y su capacidad de dispersión (Kuussaari et al., 2009). Por ello, para los mamíferos terrestres es fundamental contar con corredores biológicos que permitan la conectividad entre fragmentos en busca de alimento.

Las políticas y planes de manejo que se establecen en el desarrollo de las actividades económicas de la sociedad deben tener presente las respuestas que la biodiversidad puede tener a su intervención; las actividades económicas y comerciales de los sectores productivos deben atender a criterios técnicos que contemplen la respuesta que la fauna pueda tener a esa intervención.

Algunos grupos de mamíferos como los primates han sido importantes en esta región; haber mantenido poblaciones con pequeñas tropas de *Saguinus oedipus* en relictos de bosque en paisajes rurales, da esperanza para esperar mejorar su condición; la especie *Alouatta seniculus* se ve incorporada al imaginario de la comunidad y hay reconocimiento por parte de la sociedad, pensando que esto puede ser un factor que ofrece ventajas para su conservación. (Ballesteros & Racero, 2015).

A continuación, se muestran algunas de las especies de la mastofauna reportados para el área de influencia del futuro lugar de construcción del proyecto del tercer puente sobre el río Sinú en la ciudad de Montería.

Fotografía 31. Ejemplar de nutria (*Lontra longicaudis*)

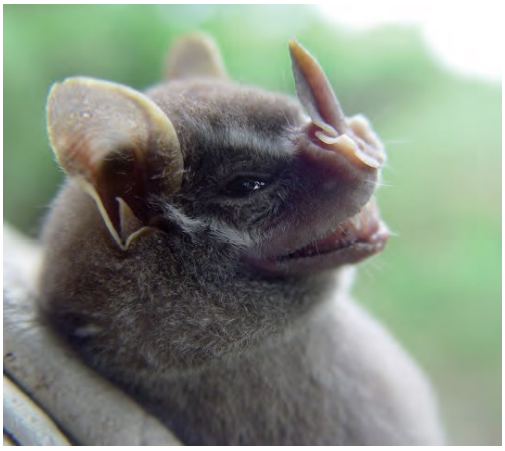
Fotografía 32. Ejemplar de ardilla roja (*Notosciurus granatensis*)





J. Ballesteros Correa & J. Racero-Casarrubia

Fotografía 33. Ejemplar de murciélago (especie *Uroderma bilobatum*)



Fotografía 34. Ejemplar de murciélago (especie *Carollia perspicillata*)



J. Ballesteros Correa & J. Racero-Casarrubia

Fotografía 35. Ejemplar de murciélago (especie *Phyllostomus discolor*)



Fotografía 36. Ejemplar de murciélago (especie *Artibeus lituratus*)



J. Ballesteros Correa & J. Racero-Casarrubia

Fotografía 37. Ejemplar de murciélago (especie *Desmodus rotundus*)

Fotografía 38. Ejemplar de murciélago (especie *Glossophaga soricina*)





J. Ballesteros Correa & J. Racero-Casarrubia

Fotografía 39. Ejemplar de murciélago (especie *Noctilio albiventris*)



Fotografía 40. Ejemplar de murciélago (especie *Sturnira lilium*)



J. Ballesteros Correa & J. Racero-Casarrubia

4.3.1.3 Anfibios

Los anfibios se constituyen en un elemento crucial para los ecosistemas tropicales. Las poblaciones de anfibios son abundantes y hacen un aporte importante a la abundancia y la biomasa animal, lo que representa un eslabón significativo en el flujo de energía. Los anfibios tienen nichos variados que van desde depredadores hasta presas, de manera que actúan en la regulación de poblaciones de vertebrados e invertebrados. La variabilidad de funciones y la alta sensibilidad de los anfibios se constituyen en ideales indicadores de las alteraciones y desequilibrios de los hábitats naturales. La transición de ecosistemas de bosque húmedo a bosque seco puede ofrecer condiciones particulares que influyan sobre la distribución de las poblaciones de anfibios en el Departamento de Córdoba.

La clase Amphibia es el taxon de vertebrados más primitivo, con tres grupos vivientes: Anura (sapos y ranas), Urodela (salamandras) y las culebras ciegas o cecilias del grupo Gymnophiona (Duellman y Trueb, 1986). Debido a sus condiciones fisiológicas (ectotermia, permeabilidad tegumentaria y producción de biomasa a bajo costo energético) y a requerimientos ecológicos, con ciclo de vida bifásico (único entre los vertebrados), los anfibios pueden presentar alta capacidad de adaptación, encontrándose especies con amplia distribución y en otros casos solo restringidas a pequeñas áreas; no obstante, los sapos, ranas, salamandras y cecilias son componentes significativos de la diversidad biológica de muchos hábitats terrestres y dulceacuícolas de regiones tropicales, subtropicales y templadas (Heyer et al., 1994).

Ballesteros y Linares (Autores-editores, 2015) afirman que los anfibios ocupan una posición enigmática en la conciencia del público, incluso entre los ambientalmente conscientes (Young et al., 2004), desconociéndose los servicios ecológicos y sociales que estos pueden prestar. Los anfibios son el grupo de vertebrados dominantes en cuanto al número total de individuos y/o biomasa en algunos ecosistemas de humedales y bosques (Burton y Likens, 1975), son además eficientes transformando los alimentos para el crecimiento, por esto mejoran el flujo de energía y el ciclo de nutrientes en los sistemas acuáticos y terrestres (Burton y Likens, 1975). Los anfibios también son controladores naturales de las poblaciones de insectos plaga y transmisores de enfermedades, y son base de la cadena alimenticia de especies predadoras, principalmente de reptiles (Stebbins y Cohen, 1995), considerados por algunos autores como la piedra angular de ciertas cadenas tróficas. Desde el punto de vista de la bioprospección, los anfibios prestan servicios fundamentales para la humanidad, al producir sustancias sustitutas de los antibióticos y otra gran variedad de productos farmacológicos (Rueda-Almonacid et al., 2004).

Tabla 25. Especies de anfibios en el área del proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Comentario
Anura	Bufonidae	*Rhinella humboldti*	Sapito común o de rivero	EO
		Rhinella horribilis	Sapo gigante	ER
	Hylidae	*Dendropsophus microcephalus*	Ranita mísera	ER y EN
		Scarthyla vigilans	Ranita vigilante	ER
		Scinax rostratus	Ranita rostral	ER
		Scinax ruber	Ranita listada	EO
		Smilisca phaeota	Rana arborícola enmascarada	ER y EN
	Leptodactylidae	*Leptodactylus fragilis*	Rana de bigotes	ER y EN
		Leptodactylus fuscus	Rana picuda	ER

Convenciones: EO = Especie observada durante fase de campo, ER = Especie reportada en los trabajos del área del proyecto o sitios cercanos a este, EN = Entrevista semiestructuradas con la comunidad del lugar.

Fuente: El consultor, Consorcio Puente Sinú FIA, 2022

Cerca del 50% de las especies registradas para Colombia se consideran endémicas y gran parte de esta alta diversidad se concentran en la zonas Andina, Amazónica y Pacífica. Por el contrario, el Caribe colombiano y las llanuras orientales del país, que se caracterizan por

presentar tierras bajas (planicies), son unidades biogeográficas con baja diversidad de anfibios (Lynch et al., 1997), debido quizás a las condiciones climáticas que no favorecen la supervivencia de un gran número de especies, siendo pocas las que han logrado adaptarse, especialmente aquellas consideradas como especies generalistas. Ballesteros y Linares (Autores-editores, 2015).

Los anfibios con el particular estilo de vida y sus aspectos fisiológicos muy dependientes de las condiciones ambientales, son altamente sensibles a cambios en su hábitat (Castro y Kattan, 1991), por lo que son considerablemente vulnerables a los impactos antrópicos. Toleran muy poco la contaminación de las aguas, el deterioro del hábitat y la fragmentación de los bosques, por lo que pueden constituirse en una valiosa herramienta de bioindicación de la calidad ambiental de los ecosistemas. Los cambios en su composición y abundancia pueden revelar la presencia de sustancias letales para la vida del hombre y del resto de organismos (Rueda et al., 2004).

Los resultados del trabajo de Ballesteros y Linares (Autores-editores, 2015) permiten afirmar que la fauna de anfibios de Córdoba representa el 9% del total registrado para Colombia. De otro modo, de las 22 familias representadas en Colombia, solo cuatro (Allophrynidae, Pipidae, Rhinatrematidae y Shiphonopidae) no tienen representación en Córdoba, o al menos eso indican los registros hasta ahora conocidos. Por su parte, las familias Hylidae y Strabomantidae agrupan cerca del 50% de las especies registradas en Córdoba, mientras que Microhylidae, Ranidae y Plethodontidae están representadas por muy pocas especies. Hylidae presenta la mayor diversidad de géneros y especies.

En el presente trabajo del puente sobre el río Sinú, hay una orden (Anura), 3 familias (Bufonidae, Hylidae y Leptodactylidae) y 9 especies. La familia con más especies es Hylidae con 5, seguidas de Bufonidae y Leptodactylidae, cada una con dos especies.

Ballesteros y Linares (Autores-editores, 2015) afirmaron que en su trabajo que el dominio de las familias Strabomantidae e Hylidae en la diversidad de especies existentes en Córdoba, se ajusta al patrón general observado en Colombia, ya que estas mismas familias son las más diversas. Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Aromobatidae y Leptodactylidae son familias con numerosas especies registradas en el país (Lynch y Suarez-Mayorga, 2004); sin embargo, el patrón de diversidad de estas familias en Córdoba no es proporcional a lo observado a nivel nacional, ya que se presenta una baja diversidad. Igualmente, Hemiphractidae, Ceratophrydae, Ranidae, Plethodontidae, Ceciliidae, Dermophiilidae y Typhlonectidae están representadas solo por una o tres especies, a pesar de que en el contexto mundial estas familias agrupan un notable número de especies.

En términos generales, la fauna anfibia del presente Departamento está concentrada en unas pocas familias y géneros, lo que es un comportamiento típico, también para la diversidad anfibia de Colombia. La riqueza de especies se concentra en pocos géneros, que agrupan en total 34 especies (45%). Los otros 32 géneros presentan porcentajes de riqueza de especies < 4% que suman en total el 53% de las especies restante. Especies como *Craugastor raniformis*, *Dendrobates truncatus*, *Colostethus inguinalis*, *Hypsiboas rosenbergi*, *Smilisca phaeota* y *Rhinella* gr. *margaritifera,* aunque tienen preferencia por la zona húmeda, también se encuentran en los bosques de transición húmedo-seco y en fragmentos de bosques secos

tropicales. Por último, añaden los autores que la subregión Medio Sinú (donde se encuentra la ciudad de Montería y por consiguiente el área del presente proyecto), presenta una fauna anfibia propia de tierras bajas, muy similar a la conocida en el resto del Caribe colombiano. El 21% de las especies registradas tienen una amplia distribución a nivel local (departamental), igualmente son especies comunes en la región Caribe y en Colombia: *Rhinella marina*, *Rhinella granulosa*, *Dendropsophus microcephala*, *Hypsiboas pugnax*, *Scarthyla vigilans*, *Scinax ruber*, *Scinax rostratus*, *Leptodactylus insularum*, *Leptodactylus fragilis*, *Leptodactylus fuscus*, *Engystomops pustulosus*, *Pleurodema brachyops*, *Pseudopaludicola pusilla* y *Relictivomer pearsei.* (Ballesteros y Linares. Autores-editores, 2015).

Sobre las amenazas de este grupo taxonómico, tenemos que existe una preocupación global por la conservación de la diversidad de anfibios, tanto por su importancia para el bienestar de la humanidad, como por las amenazas y los serios deterioros que este grupo enfrenta en muchos lugares del mundo.

Los anfibios son afectados por el deterioro ambiental mucho antes que los humanos lo detecten. La susceptibilidad para detectar contaminantes o cambios de las condiciones ambientales está dada por su piel altamente permeable y la sensibilidad a la temperatura y humedad del ambiente. Los cambios en los patrones climáticos influyen en la dinámica reproductiva y pueden modificar los ciclos de abundancia en una región. La diversidad de este grupo los ubica como los primeros centinelas que debemos escoger para el monitoreo de ecosistemas estratégicos; pueden ser para hoy como los canarios de las viejas minas que salvaron muchas vidas humanas. Esta circunstancia virtuosa para los anfibios actúa en contra de su supervivencia, por lo que es el grupo más vulnerable de los vertebrados y el declive de sus poblaciones antecede las de otros grupos, en ecosistemas acuáticos y terrestres. Ballesteros y Linares (Autores-editores, 2015).

La alta tasa de deforestación de los bosques, la destrucción de los hábitats naturales, la desaparición de especies, además del cambio climático como consecuencia de la acelerada transformación de la naturaleza por acción antrópica (Young et al., 2004), son algunos problemas que hacen suponer desastrosos impactos sobre las poblaciones de anfibios.

La pérdida de hábitat ocasionada principalmente por la ampliación de la frontera agropecuaria, es la principal amenaza para la conservación de la diversidad faunística (Rueda-Almonacid, 1999). La desaparición de muchas especies de anfibios ha sido causada por la destrucción de los refugios y lugares de reproducción. Igualmente, el aislamiento y fragmentación de las poblaciones lleva a la degradación genética de las especies involucradas (Stuart et al., 2004). Uno de los efectos más severos como consecuencia de la fragmentación de los bosques es la ampliación del efecto de borde, siendo el responsable del colapso de las poblaciones (Murcia, 1995), debido a los cambios en las condiciones físicas y ambientales, que provocan alteración en la dinámica de las comunidades y en las interacciones de la biota. (Ballesteros y Linares. Autores-editores, 2015).

La introducción de especies exóticas constituye otro factor de amenaza para la supervivencia de los anfibios, ya sea por depredación, por competencia de recursos disponibles, porque propagan enfermedades o porque causan alteraciones severas en los hábitats naturales y en el genoma de las especies autóctonas (Young et al., 2001). Un ejemplo es la introducción de la

rana toro (*Lithobates catesbeianus*) en varias regiones de Colombia, que por su capacidad de rápida expansión y agresividad puede provocar el colapso de poblaciones de especies autóctonas, terrestres o acuáticas (Rueda-Almonacid, 1998; Rueda-Almonacid et al., 2004).

Durante los últimos años se han documentado enfermedades como la quitidriomicosis, producida por un hongo patógeno (*Batrachochytrium dendrobatidis* o *BD*), que parece ser el responsable de drásticas y repentinas disminuciones poblacionales de algunas especies de anfibios en Centro y Suramérica (Lips, 1998; Lips, 1999; Lynch y Grant, 1999; La Marca et al., 2005). No obstante, todavía falta mucho por conocer sobre esta fatídica amenaza de las poblaciones de anfibios y, lo más importante aún, la manera de enfrentarla. (Ballesteros y Linares. Autores-editores, 2015).

Los resultados de la Evaluación Global de los Anfibios (GAA) en Colombia (*sensu* Stuart et al., 2006) demostraron que cerca del 30% de las especies distribuidas en Colombia presentan amenaza: 50 especies en categoría de Peligro Crítico (CR), 78 en categoría de Peligro (EN) y 80 en estado Vulnerable (VU); el resto se incluyen en las siguientes categorías: 43 especies Casi Amenazadas (NT), 326 en Preocupación Menor (LC) y 121 con Datos Insuficientes (DD). Por su parte, Rueda-Almonacid et al., 2004; incluyen en el Libro rojo de los anfibios de Colombia a 55 especies en categorías de amenaza (14 especies en categoría CR, 26 EN y 15 VU); ninguna de estas especies se ha registrado en el Departamento de Córdoba. (Ballesteros y Linares. Autores-editores, 2015).

De acuerdo con la lista roja de anfibios de la UICN (*Databa*se. www.redlist.org, 2022), en Córdoba hay presencia de tres especies en categoría VU (*Cochranella xanthocheridia*, *Ranitomeya opisthomelas* y *Pristimantis orpacobates*), dos en categoría NT (*Hyalinobatrachium chirripoi* y *Dendrobates truncatus*) y otras dos en categoría DD (*Nymphargus chami* y *Cochranella ramirezi*). El resto de especies (89%) encontradas en el departamento se encuentra en Preocupación Menor de amenaza. Hay que hacer mención que estas categorías están dadas a nivel global, por lo tanto, es probable que el estatus de amenaza a nivel nacional, regional o local sea diferente para algunas especies, debido a la fuerte presión que existe en el departamento por la trasformación del paisaje natural y el cambio de uso del suelo.

El mayor porcentaje de taxones en Preocupación Menor de amenaza se debe a que varias especies de anfibios presentes en Córdoba son generalistas en la explotación de hábitats y con alta capacidad de dispersión, como los sapos del género *Rhinella*, algunas ranas del grupo de las plataneras de la familia Hylidae) y picudas del género *Leptodactylus*, que son relativamente abundantes en muchas localidades del Departamento.

A continuación, se muestran algunas de las especies de anfibios reportados para el área de influencia del futuro lugar de construcción del proyecto del tercer puente sobre el río Sinú en la ciudad de Montería.

Fotografía 41 y Fotografía 42. Ejemplar de sapo (especie Rhinella humboldti).



Biólogo E. Arias L.



C. Vidal P.; J. Ballesteros C. & Á. M. Ortega L.

Fotografía 43. Ejemplar de ranita vigilante (especie Scarthyla vigilans)



Fotografía 44. Ejemplar de rana de bigotes (especie Leptodactylus fragilis)



C. Vidal P.; J. Ballesteros C. & Á. M. Ortega L.

Fotografía 45 y Fotografía 46. Ejemplares de ranita listada (especie Scinax ruber)





C. Vidal P.; J. Ballesteros C. & Á. M. Ortega L.

Fotografía 47. Ejemplar de ranita mísera (especie Dendropsophus microcephalus)



C. Vidal P.; J. Ballesteros C. & Á. M. Ortega L.

Fotografía 48. Ejemplar de sapo gigante (especie Rhinella horribilis)



F. Oviedo

Fotografía 49. Ejemplar de ranita rostral (especie Scinax rostratus)



https://amphibiaweb.org/cgi/amphib_query

Fotografía 50. Ejemplar de rana arborícola enmascarada (*Smilisca phaeota*)



https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/

Fotografía 51. Ejemplar de rana picuda (especie Leptodactylus fuscus)



http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/34026

4.3.1.4 Reptiles

Los reptiles existentes incluyen a los órdenes Testudines (tortugas), Squamata (escamados: lagartos y serpientes), Crocodylia (cocodrilos, caimanes y gaviales) y Rhynchocephalia (tuatara), de los cuales este último no está representado en América (Vitt y Caldwell, 2009).

Los reptiles se caracterizan por poseer una serie de adaptaciones que les han permitido conquistar todos los ambientes terrestres, incluyendo aquellos con condiciones extremas como los desiertos. Entre las adaptaciones a la vida terrestre se destacan la piel impermeable cubierta de escamas epidérmicas y desprovista de glándulas mucosas y el huevo amniótico, frecuentemente envuelto por una cascara, con desarrollo embrionario carente de larvas acuáticas, lo que los libera de tener que volver a las fuentes de agua para depositar sus huevos (Lynch y Rengifo, 2001; Vitt y Caldwell, 2009). La distribución de los reptiles se encuentra limitada por la temperatura ambiental y/o la radiación solar, ya que las bajas temperaturas por periodos prolongados de tiempo disminuyen las funciones metabólicas de los reptiles (Lynch y Rengifo, 2001).

Debido a su condición ectotérmica y a la capacidad de utilizar la energía solar para la mayor parte de sus procesos vitales, un reptil típico usa al día un porcentaje muy pequeño de la energía que usaría un mamífero del mismo tamaño. Esta situación hace que su demanda de alimento sea mucho menor y es más eficiente en transformar la energía de los alimentos en tejido corporal o invertirla en la reproducción. Por estas razones un reptil puede considerarse un reservorio de energía muy barato ecológicamente (Castaño-Mora, 2002).

El Departamento de Córdoba es una región privilegiada, con sus características de bosque seco tropical en vecindad de un bosque húmedo tropical en un gradiente altitudinal, además de una región costera y un rico sistema de humedales, brinda la complejidad de hábitats y condiciones variadas para una importante riqueza de reptiles, animales que enfrentan una reputación particular en la sociedad, son objeto de rechazo y se ha enriquecido el imaginario y la fantasías de la cultura y los mitos con temores y fantásticos relatos. Esto se ha constituido en amenazas, ya que el maltrato y el sentimiento de conservación no se refuerzan, en contraste con lo que sucede con animales más carismáticos como los mamíferos o las aves. Esta condición se suma al deterioro de los ecosistemas naturales, poniendo en franca desventaja la conservación de la diversidad de este grupo.

Tabla 26. Especies de reptiles en el área del proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado
Crocodylia	Alligatoridae	Caiman crocodilus fuscus	Babilla	ER, EN y desplazada
	Crocodylidae	Crocodylus acutus	Caimán, core	ER, EN y desplazada
Testudines	Podocnemididae	Podocnemis lewyana	Tortuga del río Magdalena	ER
	Kinosternidae	Kinosternon scorpioides	Tortuga pecho quebrado escorpión	ER
	Chelydridae	Chelydra serpentina	Guáchara, tortuga lagarto norteño, tortuga mordedora	ER
Squamata	Iguanidae	Iguana iguana	Iguana verde	EO y ER
	Sphaerodactylidae	Gonatodes albogularis	Salamanqueja azul	EO
	Dactyloidae	Anolis auratus	Abaniquillo de hierba	EO y EN

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado
	Teiidae	Ameiva concolor	Borriguero, lagartija metálica	EO y ER
	Gekkonidae	Hemidactylus frenatus	Gecko común de la casa	EO y ER
	Colubridae	Lygophis lineatus	Culebra de tierra, cazadora rayada	ER
		Pseudoboa neuwiedii	Falsa boa de Neuwied, ratonera	ER y EN
		Helicops danieli	Quilla de Daniel	ER
		Leptodeira septentrionalis	Serpiente de ojos de gato del norte	ER
		Erythrolamprus melanotus	Serpiente de tierra oscura de Shaw	ER
		Oxyrhopus petolarius	Falsa coral de calico	ER

Convenciones: EO = Especie observada durante fase de campo, ER = Especie reportada en los trabajos del área del proyecto o sitios cercanos a este, EN = Entrevista semiestructuradas con la comunidad del lugar.

Fuente: El consultor, Consorcio Puente Sinú FIA, 2022

En el presente trabajo se incluyeron 3 órdenes (Crocodylia, Testudines y Squamata), 11 familia y 16 especies. La familia que presentó más especies fue Colubridae con 6, con una especie las demás familias (Alligatoridae, Crocodylidae, Podocnemididae, Kinosternidae, Chelydridae, Iguanidae, Sphaerodactylidae, Dactyloidae, Teiidae y Gekkonidae) cada una.

La riqueza de especies de la familia Iguanidae se da fundamentalmente por la diversidad del género *Anolis*, característica que ocurre también en el Choco biogeográfico y en general en Colombia (Sánchez et al., 1995; Castaño-Mora et al., 2004). El orden Squamata fue más diverso y dentro de este grupo la familia Colubridae, que es la que agrupa más del 70% de las serpientes del mundo (Vitt y Caldwell, 2009).

La riqueza de serpientes y lagartos registrada en Córdoba sigue la tendencia de Colombia, donde según Castaño-Mora et al. (2004), la diversidad de serpientes (238 especies) es más alta que la riqueza de especies de lagartos (219 especies). Las familias de tortugas y cocodrilos se hallaron representadas por una sola especie, a excepción de Kinosternidae (Testudinidae) que presentó dos especies pertenecientes al género *Kinosternon*. Los géneros *Anolis, Corallus, Dendrophidion, Erythrolamprus* y *Micrurus* del orden Squamata fueron los géneros más diversos. Los 55 géneros restantes presentaron porcentajes de riqueza específica por debajo del 2%. (Ballesteros & Ortega, 2015).

En el trabajo de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge -CVS- (2020), el orden Squamata presentó la mayor diversidad de especies, seguido por el orden Anura. La familia más representativa en cuanto a riqueza en anfibios fue Leptodactylidae con 5 especies, seguida por Hylidae con 3 especies, en saurios fue Dactyloidae y Teiidae con 2 especies cada una y en serpientes Colubridae con 2 especies y Anomalepididae con una especie. Las especies con mayores abundancias registradas en el muestreo fueron *Leptodactylus* cf. *poecilochilus*, *L. fragilis* y *D. microcephalus*, en cuanto a los reptiles las especies con mayores abundancias fueron *Iguana iguana* y *G. albogularis*.

En el trabajo de Ballesteros & Ortega (2015), manifestaron que en la parte media de la cuenca del río Sinú se presentó poca diversidad de especies, con una tendencia similar a la presentada para el Caribe colombiano, caracterizada por una intensa intervención antrópica y la mayor parte de su superficie esta deforestada.

La riqueza de especies encontrada puede atribuirse a los atributos ecológicos de las especies como agilidad y plasticidad en la utilización de microhábitats (Urbina-Cardona et al., 2008), expresado en el registro de estas especies principalmente para las zonas de cultivo, zonas que se reconocen por la oferta alimenticia (roedores y anfibios). Para Córdoba, a pesar de reportarse con frecuencia especies del género *Thamnodynastes*, tanto en zonas inundadas como altamente intervenidas (Carvajal-Cogollo et al*.,* 2007; Ballesteros & Linares, 2015), para este estudio no se hicieron registros tal vez debido a la asociación de estas especies a arbustos y pajonales alrededor de grandes cuerpos de agua, como ciénagas o pantanos (Rengifo & Lundberg, 1999).

Helicops danielii y L. septentrionalis usualmente están sujetas a la creencia popular de poseer venenos altamente tóxicos, asociándolas al género *Bothrops* (mapanas), las cuales si suponen peligro para el hombre. Sin embargo, es de aclarar que la especie semivenenosa *L. septentrionalis*, por su naturaleza opistógrafa, segrega sustancias que podrían ser catalogadas como tóxicas, dadas sus propiedades hemo tóxicas, neurotóxicas y proteolíticas (Lemoine et al., 2004), pero no se registran muertes ni alteraciones fisiopatológicas relevantes por su mordedura (Ruiz-Pinto, 2014).

Ahora, desde el punto de vista de amenazas, los registros primarios que se tienen de la zona (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge -CVS- (2020), se registró una sola especie que se encuentra categorizada como amenazada en el Apéndice II de CITES. En este Apéndice figuran especies que no están necesariamente en peligro de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio, como por ejemplo la especie *Iguana iguana*. Todas las especies de reptiles registradas en su gran mayoría son especies generalistas, las cuales son resistentes a los cambios que se dan en el ecosistema: *Engystomops pustulosus, Rhinella humboldti, Gonatodes albogularis, Anolis auratus,* entre otras.

El deterioro y fragmentación de hábitats, el repudio y maltrato que tradicionalmente ha sufrido este grupo por la población humana, la consideración de “especies peligrosas”, la falta de conciencia ambiental con respecto a su importancia ecológica, son causas de la degradación de su diversidad y disminución de sus poblaciones. (Ballesteros Correa1 & Ángela María Ortega, 2015).

En este sentido, se hace importante para Córdoba avanzar en el conocimiento particularmente de los ofidios, de manera que se mejoren las relaciones con la población humana, con el propósito de prevenir accidentes ofídicos, mejorar estos aspectos de la salud pública y evitar las amenazas continuas que tienen personas y serpientes en esta situación.

Otra causa de la perdida de la biodiversidad en Colombia la constituye la sobreexplotación o aprovechamiento no sostenible de especies de fauna silvestre para el consumo doméstico o la comercialización, acciones que conllevan a la erosión genética, a la reducción de los tamaños poblacionales y a una mayor vulnerabilidad a la extinción (Departamento Nacional de Planeación, 1997).

Como resultado de la presión directa e indirecta sobre las poblaciones silvestres, varias especies colombianas se encuentran actualmente bajo algún grado de amenaza, de las cuales 345 se registran en el Libro rojo de la UICN (2000). Según la información preliminar compilada durante el proceso de preparación de los libros rojos de Colombia, para el caso de los reptiles se registran 18 especies bajo alguna categoría de amenaza. Entre los años 1992 y 1999 se registró el decomiso de un total de 100.375 especímenes, de los cuales 87.471 fueron reptiles, lo cual representa una seria amenaza para la conservación de estas especies.

Se han identificado algunas especies, que por uso cultural han estado ligadas al tráfico ilegal de fauna silvestre (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), siendo las tortugas las más amenazadas por los procesos de extracción y comercialización ilegal de carne y huevos.

Tabla 27. Reptiles amenazados según la UICN (2022) y su uso en Córdoba

Familia	Especie	UICN	Uso
Alligatoridae	*Caiman crocodilus fuscus*	LC	Piel y carne
Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	CR	Piel
Boidae	*Boa constrictor*	---	Piel, carne y mascota
Chelidae	*Batrachemys dahli*	CR	Ninguno
Geoemydidae	*Rhinoclemmys melanosterna*	NT	Carne
Kinosternidae	*Kinosternon scorpioides*	VU	Carne y huevos
Podocnemidae	*Podocnemis lewyana*	EN	Carne y huevos
Testudinidae	*Geochelone carbonaria*	CR	Carne y mascota
Emydidae	*Trachemys scripta callirostris*	NT	Carne y huevos
Iguanidae	*Iguana iguana*	---	Carne y huevos

Fuente: J. Ballesteros Correa & A. M. Ortega León. Grupo de investigación. Biodiversidad Unicordoba. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Córdoba.

Aunque en Córdoba se han realizado muchas campanas de educación ambiental por parte de la CVS, aún persiste este fenómeno de la comercialización ilegal de pieles de *Caiman crocodilus fuscus* y la venta de huevos de iguana. Además, el empleo de culebras boas como mascotas, costumbre que se está generalizando, convirtiendo a estos animales en especies de interés para futuras investigaciones, especialmente sobre el estado real de sus poblaciones. (Ballesteros & Ortega, 2015).

Los patrones de uso de la fauna de reptiles en el Departamento de Córdoba están condicionados a factores culturales y socioeconómicos. La presencia de varios zoocriaderos donde es posible encontrar especies de reptiles, plantea la importancia de un monitoreo y control de estos lugares, ya que muchas veces se desconoce el manejo en cautiverio y las cuotas para repoblación exigidas por la Ley 99 de 1993. Es importante el diseño de campañas de educación ambiental que permitan la reducción del uso inadecuado de los reptiles. (Ballesteros & Ortega, 2015).

De las especies de reptiles presentes en Córdoba es importante destacar dos: la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*) y la tortuga carranchina (*Batrachemys dali*), que por su estado de conservación y áreas de distribución (endémicas de Colombia) son unas de las más amenazadas del país. (Ballesteros & Ortega, 2015).

En las siguientes fotografías se muestran algunos ejemplares de reptiles para la zona de la ciudad de Montería.

A continuación, se muestran algunas de las especies de reptiles reportados para el área de influencia del futuro lugar de construcción del proyecto del tercer puente sobre el río Sinú en la ciudad de Montería.

Fotografía 52. Ejemplar de Iguana verde (*Iguana iguana*) trasladándose al árbol para subirse.



Fotografía 53. Iguana (*Iguana iguana*) ya subida en el árbol para asolearse.



Biólogo E. Arias, 2022

Fotografía 54 y Fotografía 55. Ejemplar de falsa boa o ratonera (Pseudoboa neuwiedii)





J. Ballesteros C. Á. M. Ortega L.

Fotografía 56. Ejemplar de falsa coral de calico (Oxyrhopus petolarius)

Fotografía 57. Ejemplar de serpiente de tierra oscura de Shaw (*Erythrolamprus melanotus*)





J. Ballesteros C. Á. M. Ortega L

Fotografía 58. Ejemplar de mapaná de agua (*Helicops danieli*)



Fotografía 59. Ejemplar de serpiente de ojos de gato del norte (*Leptodeira septentrionalis*)



J. Ballesteros C. Á. M. Ortega L

Fotografía 60. Ejemplar de salamanqueja azul (Gonatodes albogularis)



J. Ballesteros C. Á. M. Ortega L

Fotografía 61. Ejemplar de anolis de hierba (Anolis auratus)



https://reptile-database.reptarium.cz/species

Fotografía 62. Ejemplar de babilla (Caiman crocodilus fuscus)



https://reptile-database.reptarium.cz/species?genus

Fotografía 63. Ejemplar de caimán de río (Crocodylus acutus)



https://www.biodiversidadvirtual.org/reptiles/Crocodylus-acutus-img11077.html

Fotografía 64. Ejemplar de tortuga pecho quebrado escorpión (Kinosternon scorpioides)



Fotografía 65. Ejemplar de tortuga del río Magdalena (Podocnemis lewyana)



J. Ballesteros C. Á. M. Ortega L

Fotografía 66. Ejemplar de borriguero o lagartija metálica (Ameiva concolor)

Fotografía 67. Ejemplar de gecko común de la casa (Hemidactylus frenatus)



https://colombia.inaturalist.org/



https://colombia.inaturalist.org/taxa/51940-Hemidactylus-frenatus

4.3.1.5 Peces

La ubicación geográfica estratégica de Colombia en el Neotrópico, le permite una alta riqueza actica dulceacuícola estimada en 1.435 especies (Mojica et al., 2012), por lo que se ubica en el segundo lugar en Suramérica en cuanto a riqueza de especies de peces dulceacuícolas (Maldonado-Ocampo et al., 2008). Córdoba posee un conjunto de ecosistemas acuáticos extensos, que involucra territorios en las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge y Canalete. Esta diversidad de hábitats se refleja en la diversidad de peces dulceacuícolas. Los pobladores nativos de este territorio construyeron una cultura anfibia por esa dominancia de los ecosistemas acuáticos y seguramente la importancia que aún se mantiene de los peces en la cultura cordobesa provenga de allí. El conocimiento popular de las especies nativas es amplio y muchas de las especies de peces no comerciales, tienen nombre entre los pobladores.

Tabla 28. Especies de peces en el área del proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado
Cichliformes	Cichlidae	*Caquetaia kraussii*	Mojarra amarilla	ER y EN
		Kronoheros umbrifer	Mojarra negra, cíclido turqués	ER y EN
		Oreochromis niloticus	Tilapia, tilapia del Nilo	ER y EN
Characiformes	Bryconidae	*Brycon henni*	Sabaleta	ER y EN
		Brycon rubricauda	Sardinata, sabaleta, paloma	ER y EN
		Brycon moorei sinuensis	Dorada, sardinata, mulata	ER y EN
		Brycon sinuensis	Dorada, mulata, charúa	ER
		Salminus affinis	Dorada, picuda, rubia, rubio	EO
	Triportheidae	*Triportheus magdalenae*	Arenca, sardinata	ER y EN
	Prochilodontidae	*Ichthyoelephas longirostris*	Jetudo, besote, hocicón, pataló	ER y EN
		Prochilodus reticulatus magdalenae	Bocachico	EO, ER y EN
	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Moncholo, calabrote, dentón	ER y EN
	Serrasalmidae	*Colossoma macropomum*	Cachama negra, gamitana	EO, ER y EN

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado
	Anostomidae	*Leporinus muyscorum*	Dientón, comilón, liseta	ER y EN
	Ctenoluciidae	*Ctenolucius hujeta*	Agujeta, aguja, agujón	ER y EN
	Curimatidae	*Cyphocharax magdalenae*	Viejita, yaluá, campíniz, corito	ER y EN
	Characidae	*Astyanax caucanus*	Sardina	ER y EN
Siluriformes	Pimelodidae	*Sorubim lima*	Bagre blanco, blanquillo	ER y EN
		Pseudoplatystoma fasciatum	Bagre tigre o rayado	EO, ER y EN
		Rhamdia sebae	Capitanejo, catfish, barbudo negro	EO y ER
		Pimelodus blochii	Nicuro, bagre cocotúo	ER
		Pimelodus clarias	Barbudo blanco, barbul	ER y EN
		Pimelodus grosskopfii	Capaz, barbudo	ER y EN
	Pseudopimelodidae	*Pseudopimelodus bufonius*	Bagre sapo	ER y EN
	Heptapteridae	*Pimelodella chagresi*	Catfish, arrechito, capitajeno	ER y EN
		Pimelodella reyesi	Casimiro	ER y EN
		Rhamdia quelen	Liso, capitán, bagre negro o sapo	ER y EN
	Auchenipteridae	*Ageneiosus caucanus*	Doncella, bagre bocudo	ER
	Loricariidae	*Lasiancistrus caucanus*	Corronchito	ER y EN
		Chaetostoma thomsoni	Cucha, carachama	ER y EN
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Mayupa, anguila, cuchilla	ER
Elopiformes	Megalopidae	*Megalops atlanticus*	Sábalo, sabalete, tarpón	ER y EN

Convenciones: EO = Especie observada durante fase de campo, ER = Especie reportada en los trabajos del área del proyecto o sitios cercanos a este, EN = Entrevista semiestructuradas con la comunidad del lugar.

Fuente: El consultor, Consorcio Puente Sinú FIA, 2022

Según en trabajo de L. Ballesteros, J. Ballesteros & Ardila, (2015), en el departamento de Córdoba se registran 288 especies distribuidas en 26 órdenes, 98 familias y 201 géneros. El orden más representativo fue Perciformes (29 familias, 71 géneros y 110 especies), seguido de los Siluriformes (12 familias, 34 géneros y 42 especies) y Characiformes (11 familias, 29 géneros y 52 especies). En Córdoba son consideradas áreas de manejo especial y de importancia estratégica para el recurso íctico las Ciénagas Grande del Bajo Sinú, Ayapel y el complejo cenagoso Arcial-Porro-Cintura en la cuenca del río San Jorge.

En el presente trabajo de la construcción del puente sobre el río Sinú, se incluyeron 5 órdenes, 17 familia y 32 especies, en donde la familia Pimelodidae presentó 6 especies, seguida por Bryconidae con 5 especies, y las familias Cichlidae y Heptapteridae presentaron 3 especies. Las demás familias (Triportheidae, Prochilodontidae, Erythrinidae, Serrasalmidae, Anostomidae, Ctenoluciidae, Curimatidae, Characidae, Pseudopimelodidae, Heptapteridae, Auchenipteridae, Loricariidae, Sternopygidae y Megalopidae) presentaron entre 1 y 2 especies.

Los estudios realizados por Brokle et al. (1978) sugieren que, de las 20.000 especies de peces dulceacuícolas reportadas, 8.275 especies habitan en Suramérica. Cala (1990) estima que la ictiofauna más diversa del planeta está en Suramérica con cerca de 3.000 especies agrupadas en 60 familias, de las cuales entre el 80% y el 90% habitan en aguas colombianas, mientras que Alvarado y Gutiérrez (2002) sugieren que probablemente más del 50% de las especies suramericanas están presentes en Colombia. Esta condición ubica a Colombia como el país

con la ictiofauna más diversa y con mayor riqueza de especies, cercana al 10% de las especies de peces del mundo. (L. Ballesteros, J. Ballesteros & Ardila, 2015).

Manifiestan L. Ballesteros, J. Ballesteros & Ardila, 2015), que con la información disponible es posible establecer en la cuenca del rio Magdalena 147 especies; en el rio Sinú hay 154 especies, advirtiendo que más de la mitad son básicamente marinas que penetran al estuario de Cispatá y pueden ascender por el río Sinú; en el río San Jorge hay 85 especies, de las cuales 83 son comunes al rio Magdalena; en el río Cauca hay 47 especies (19 endémicas), y para el altiplano de Cundinamarca y Boyacá se reportan tres especies (Dahl, 1971; Fernández et al., 1991); para la hoya hidrográfica del Quindío se reportan 41 especies (Vargas-Tisnes, 1996).

Los autores L. Ballesteros, J. Ballesteros & Ardila, (2015) hablan de la riqueza de peces en Córdoba, la cual está representada por 288 especies distribuidas en 26 órdenes, 98 familias y 201 géneros, correspondientes a las clases Actinopterigios y Elasmobranquios. De los órdenes encontrados, se destaca Perciformes como el grupo con mayor riqueza de especies (29 familias, 71 géneros y 110 especies); le siguen en importancia de riqueza de especies los Siluriformes (12 familias, 34 géneros y 42 especies) y Characiformes (11 familias, 29 géneros y 52 especies). En el resto de los órdenes su representación varia de 1-5 familias. Los registros confirmados de la diversidad de peces se presentan en los principales cursos de agua, especialmente en los ríos Sinú y San Jorge y ciénagas anexas.

En la diversidad de especies de peces se destaca el orden Perciformes con el 55% de la riqueza de especies, seguido por Characiformes con el 26% y Siluriformes con el 21% de las especies. Los demás ordenes tienen porcentajes más bajos que los tres órdenes anteriores. Entre las familias de peces con mayor riqueza de especies se destacan Characidae con 33, Loricariidae con 17, Carangidae con 15 y Haemulidae con 10. (Anexo 1).

Ahora, con relación a la amenaza de conservación de estas especies ícticas, L. Ballesteros, J. Ballesteros & Ardila, (2015) manifiestan que la pesca es una actividad general de sustento para los pobladores vecinos a los ríos o ciénagas que abundan; los niños aun la practican como actividad recreativa. Sin embargo, las huellas del progreso se sienten primero en estos ecosistemas, la contaminación por vertimientos, la sedimentación y los procesos de eutroficación amenazan la biodiversidad de estos cuerpos de aguas. La pérdida de condiciones limita la presencia de muchas especies de peces que requieren de condiciones óptimas del agua para su desarrollo y reproducción.

Otra importante amenaza a la diversidad de peces es la creciente presencias de especies introducidas, que por interés económico han ido invadiendo las ciénagas y humedales, desplazando a las especies nativas. Esta situación se evidencia en la disminución de las especies de interés económico en los esfuerzos de pesca, pero debe ser igualmente grave para las especies no comerciales. El interés científico ha centrado su esfuerzo en las especies nativas con potencial de aprovechamiento como recurso ictiobiológico, para su captura o como especies para criar en confinamiento. Especies no comerciales y ornamentales posiblemente se puedan encontrar organismos bioindicadores que ayuden a la vigilancia y evaluación del estado de conservación de los ecosistemas acuáticos y a prevenir daños. (L. Ballesteros, J. Ballesteros & Ardila, 2015).

Los peces dulceacuícolas son organismos particularmente vulnerables a la actividad humana, y como parte del ecosistema reflejan los procesos de deterioro en el ambiente (Mojica et al., 2002). La deforestación de bosques ribereños disminuye el volumen de agua disponible, lo que obliga a algunas especies de peces a cambiar sus áreas de dispersión y/o migración reproductiva hacia otros sectores de mejor condición. De igual forma, la aplicación de agroquímicos en cultivos ribereños afecta los cursos de agua e influye en las fuentes alimentarias (perifiton, fitoplancton, invertebrados y pequeños peces) que sostienen especies de peces de mayor tamaño y de valor comercial (Cuervo et al., 2000).

Por la riqueza en ecosistemas acuáticos (lénticos y lóticos), se ha mantenido un potencial íctico de gran importancia en la región Caribe; sin embargo, el uso inadecuado y la sobreexplotación pesquera por parte de las comunidades han generado cambios significativos en la dinámica de las poblaciones de peces.

Tradicionalmente, especies de peces reofílicos como el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y los bagres del género *Pseudoplatystoma* han sido parte de la economía y de la dieta de muchas comunidades asentadas al margen de los cuerpos de agua. Por esto, los sistemas han sido sometidos a una presión pesquera, traduciéndose en una disminución en las capturas para el caso de los bagres, y en una disminución en la talla para el caso del bocachico, siendo esto un indicativo de sobrepesca (Mojica et al., 2002). Son importantes los altos volúmenes de pesca de especies menores, de los cuales se desconocen datos de captura; es el caso de la doncella (*Ageneiosus caucanus*) y la yalúa (*Cyphocharax magdalenae*), que al igual que las otras especies se han visto afectadas por la pesca irracional y el uso de técnicas prohibidas como trasmallos, pesca con dinamita, empleo de sustancias toxicas o venenos, contribuyendo a la degradación del recurso pesquero.

Se estima que más del 20% de los peces de aguas dulces, recientemente se han extinto, están en peligro o son vulnerables; y de las 734 especies en peligro de extinción listadas en el Libro rojo de la UICN, el 84% es de especies dulceacuícolas. (L. Ballesteros, J. Ballesteros & Ardila, 2015).

De las 288 especies de peces de Córdoba se encontraron 8 dentro de la categoría de especies amenazadas, según la UICN (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Tres especies están en peligro (EN): una endémica exclusiva de Colombia, *Ichthyoelephas longirostris* y las especies *Pseudoplatystoma fasciatum* y *Sorubim cuspicaudus*, son consideradas endémicas compartidas con los países vecinos de la cuenca amazónica. En cuanto a las especies vulnerables (VU), tres son consideradas endémicas exclusivas de Colombia: *Salminus affinis*, *Abramites eques* y *Curimata mivartii* y la especie *Prochilodus magdalenae,* considerada como una especie endémica compartida con países de la región amazónica.

Tabla 29. Lista de especies de peces amenazadas en Córdoba

Especies	Categoría Colombia UICN
Pseudoplatystoma fasciatum (Linnaeus, 1766)	EN
Ichthyoelephas longirostris (Steindachner, 1879)	EN
Sorubim cuspicaudus (Littmann, Burr y Nass, 2000)	EN

Especies	Categoría Colombia UICN
Abramites eques (Steindachner, 1878)	VU
Curimata mivartii (Steindachner, 1878)	VU
Prochilodus magdalenae (Steindachner, 1879)	VU
Salminus affinis (Steindachner, 1880)	VU

Fuente: L. Ballesteros, J. Ballesteros & Ardila, 2015

Una de las causas principales de la perdida de la biodiversidad es la introducción y trasplante de especies exóticas invasoras, cuyas poblaciones se ven favorecidas por la alteración de los hábitats y ecosistemas naturales (Hengeveld, 1996; UICN, 2021; Trombulak y Frissell, 2000). A pesar de tener en Colombia un marco normativo suficiente, se intenta desconocerlo o simplemente se ignoran los riesgos de invasión para la conservación de la biodiversidad, que Elton (1958) presenta como una herramienta para la comprensión de la dinámica e impacto de tales especies. (L. Ballesteros, J. Ballesteros & Ardila, 2015).

Desde hace mucho tiempo, en forma intencional o accidental, el hombre ha trasladado organismos vivos de un lugar para dejarlos en libertad en otras áreas naturales o hábitats donde nunca han existido. Muchas de estas especies se han establecido y acoplado, llegando a ser parte constitutiva hoy de los ecosistemas a donde se han llevado. En Córdoba se han introducido en aguas naturales especies exóticas, entre las cuales están: *Ciprinus carpio, Ciprinus carpio* var. *specularis, Oreochromis niloticus, Oreochromis urolepis hornorum* y *Macrobrachium rosenbergii*; igualmente, se han introducido dos híbridos de cachamas y se han trasplantado 7 especies *Arapaima gigas, Colossoma macroporum, Osteoglosum bicirrhosum, Piaractus brachypomus, Penaeus vannamei, Penaeus stylirostris* y el Guaraumi piel de culebra *T. pectorales* (Alvarado y Gutiérrez, 2002), cuya presencia se detectó en la Ciénaga de Ayapel en el ano de 1987.

Datos biológicos y pesqueros de la tilapia plateada *O. nilotica* (Burgos, 2001; Burgos y Gutiérrez, 2002) demuestran que la especie se ha acoplado a los ecosistemas de las ciénagas de Ayapel, Betancí, y Lorica y a la margen izquierda del río Sinú. En marzo del 2002, en estudios biológicos del embalse de Urra se registró la presencia de cachama negra, introducida presumiblemente por accidente a través de los proyectos acuícolas, lo que podría ser una potencial población sobre la cual sería imposible su control (Alvarado y Gutiérrez, 2002).

Otro impacto esta dado por la construcción de la represa de Urra representa una amenaza en lo referente a especies reofílicas, ya que debido a la interrupción de su proceso migratorio se han perdido áreas de maduración y desove (Valderrama et al., 2006). Entre las especies afectadas se encuentran: bocachico (*Prochilodus magnalenae*), dorada (*Brycon sinuensis*), bagre (*sorubin cuspicaudus*), liseta (*Leporinus muyscorum*), rubio (*Salminus affinis*), barbul (*Pimelodus clarias*) y yalúa (*Cyphocharax magdalenae*).

De otro lado, la conservación de las regiones donde el río Sinú se desarrolla es de vital importancia para que se mantenga en el tiempo y siga prestando la ayuda que brinda a las comunidades de Colombia. Es por esto que las autoridades regionales suelen legislar en contra de diferentes aspectos que consideran pudieran perjudicar el ecosistema del lugar. Algunas de ellas son: la prohibición de los derrames de químicos, aguas servidas, de basura y de cualquier

otro contaminante en sus aguas. La protección no solo se limita a las corrientes fluviales, también lo hacen con la protección y conservación de la naturaleza, su flora y su fauna.

No obstante, se presentan continuos actos del hombre que son adversos al medio. Es frecuente ver sistemas agrícolas que se valen del agua del río Sinú para el riego, pero también utilizan pesticidas y fitosanitarios que pudieran llegar a contaminar al ambiente que rodea sus riberas.

En algunos lugares se puede apreciar desechos domésticos en las orillas del río, y el sistema de pesca indiscriminada ha disminuido la producción natural de las especies ícticas.

Las construcciones de edificaciones y de vías de comunicación cercanas al río, que conllevan drenajes, estructuras, diques, drenajes y otros, que desvíen, modifiquen, diversifiquen, alteren o restrinjan sus aguas, puede generar la disminución de la corriente que nutre los manglares, y por ende los nutrientes y los sedimentos hacia esas áreas. (https://www.fao.org/3/ac866s/AC866S33.htm).

También afecta considerablemente la deforestación de zonas aledañas al río, que sirven de hábitat para la fauna y de otras especies, dañando la oportunidad de enriquecer el ecosistema.

Las corrientes de agua del río interrumpidas para efectuar canalizaciones para el riego agrícola, así como los dragados, pueden causar el desvío de las aguas que naturalmente cumplen la función de mantener a la vegetación que allí se forma y también las ciénagas se ven alteradas, secándose y dejando el lugar sin posibilidad de desarrollo de los ecosistemas.

Lo principal para poder conservar el ambiente no es solamente la normativa que rija, sino la conciencia del ser humano. El río Sinú es de suma importancia para el desarrollo del Departamento de Córdoba y para la industria hidroeléctrica del país. Su conservación depende de los ciudadanos que hacen vida en sus zonas adyacentes.

En las siguientes fotografías se muestran algunos ejemplares de reptiles para la zona de la ciudad de Montería.

A continuación, se muestran algunas de las especies de peces reportados para el área de influencia del futuro lugar de construcción del proyecto del tercer puente sobre el río Sinú en la ciudad de Montería.

Fotografía 68. Ejemplar de moncholo o calabrote o dentón (*Hoplias malabaricus*)



L. Ballesteros D.; J. Ballesteros C. & C. A. Rodríguez

Fotografía 69. Ejemplar de bocachico (Prochilodus reticulatus magdalenae)



L. Ballesteros D.; J. Ballesteros C. & C. A. Rodríguez

Fotografía 70. Ejemplar de corronchito (Lasiancistrus caucanus)



L. Ballesteros D.; J. Ballesteros C. & C. A. Rodríguez

Fotografía 71. Ejemplar de cucha o carachama (*Chaetostoma thomsoni*)



L. Ballesteros D.; J. Ballesteros C. & C. A. Rodríguez

Fotografía 72. Ejemplar de catfish o arrechito o capitajeno (Pimelodella chagresi)



L. Ballesteros D.; J. Ballesteros C. & C. A. Rodríguez

Fotografía 73. Ejemplar de Liso, capitán, bagre negro o sapo (Rhamdia quelen)



L. Ballesteros D.; J. Ballesteros C. & C. A. Rodríguez

Fotografía 74. Ejemplar de mojarra amarilla (Caquetaia kraussii)



L. Ballesteros D.; J. Ballesteros C. & C. A. Rodríguez

Fotografía 75. Ejemplar de sardinata o sabaleta o paloma (Brycon rubricauda)



https://www.fishbase.se/photos/ThumbnailsSummary.php?ID=53001

Fotografía 76. Ejemplar de dorada o mulata o charúa (Brycon sinuensis)



https://www.fishbase.se/summary/Brycon-sinuensis.html

Fotografía 77. Ejemplar de jetudo o hocicón o pataló (Ichthyoelephas longirostris)



https://www.fishbase.se/summary/Ichthyoelephas-longirostris.html. Por Frank Álvarez

Fotografía 78. Ejemplar de barbudo blanco o nicuro (Pimelodus clarias)



Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera (LIBP) Unicordoba, 2005

Fotografía 79. Ejemplar de capaz, barbudo (Pimelodus grosskopfii)



https://www.fishbase.se/summary/Ichthyoelephas-longirostris.html. Por Frank Álvarez

Fotografía 80. Ejemplar de dorada o mulata o charúa (Brycon sinuensis)



Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera (LIBP) Unicordoba, 2005

A manera de complemento, en el Anexo Fauna, se presentan las especies de peces que se vienen manejando y reproduciendo en el país con la finalidad de evitar los impactos sobre estas especies ícticas, y para la repoblación de cuerpos de agua, así como para la economía de las comunidades que dependen de este recurso acuático.

5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación ambiental elaborada se realiza con el propósito de evaluar los impactos ambientales que podría generar el proyecto entre dos escenarios diferentes, uno en el que no se desarrolla el proyecto y otro en el que sí (MINAMBIENTE, 2018). Para el caso de estudio, se elabora la matriz de evaluación de impactos utilizando como guía la metodología basada en el método para la evaluación del impacto ambiental de Vicente Conesa Fernandez-Vitora (2010).

A continuación, se presentará una breve descripción del modelo a seguir.

5.1 ATRIBUTOS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la calificación de la significación de los efectos, se empleará el Índice de Significancia (S). Este índice o valor numérico será obtenido en función del modelo propuesto por Conesa (2010), quien propone la fórmula de Importancia del Impacto o Índice de Incidencia, en función de los siguientes atributos:

Importancia (I) = ± [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + MC]

Dónde:

IN: Intensidad EX: Extensión MO: Momento PE: Persistencia RV: Reversibilidad SI: Sinergia AC: Acumulación EF: Efecto MC: Recuperabilidad.

Los parámetros evaluados bajo los criterios indicados se describen a continuación:

- **Naturaleza o carácter del impacto**

Se refiere al carácter beneficioso (+ = 1) o perjudicial (- = -1) de las actividades que actuarán sobre los factores considerados.

Tabla 30. Calificación para la valoración de la *naturaleza* del impacto ambiental

DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el recurso o el medio receptor produce una mejora en la calidad ambiental de los mismos.	(+) = 1
El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción sobre el recurso o el medio receptor produce una disminución en la calidad ambiental de los mismos.	(-) = -1

Fuente: Conesa Fernández-Vítora, 2010.

- **Intensidad (IN)**

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el medio. La Intensidad expresa el grado de destrucción del recurso o medio receptor considerando (en caso de que se produzca un efecto negativo), independientemente de la extensión afectada.

Tabla 31. Calificación para la valoración de la Intensidad del impacto ambiental

DESCRIPCIÓN	INTENSIDAD	VALORACIÓN
Afección mínima y poco	Baja o mínima	1
Afectación media sobre el factor	Media	2
Afectación alta sobre el facto	Alta	4
Afectación muy alta sobre el	Muy Alta	8
Expresa una destrucción total del	Total	12

Fuente: Conesa Fernández-Vítora, 2010.

- **Extensión (EX)**

La extensión es el criterio que refleja la fracción o superficie del medio que es afectado en el área de influencia del proyecto. Este criterio también se puede relativizar respecto al volumen o cualquier unidad que refleje la parte de los recursos o el medio que está siendo afectada la calificación para realizar la valoración puede verse en la tabla.

Tabla 32. Calificación para la valoración de la Extensión del impacto ambiental

DESCRIPCIÓN	EXTENSIÓN	VALORACIÓN
Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado	Puntual	1
El efecto se manifiesta de manera apreciable en una parte del medio	Parcial	2
Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado	Amplio o Extenso	4
Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada	Total	8

Fuente: Conesa Fernández-Vítora, 2010.

- **Momento (MO)**

Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto, es decir, el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Tabla 33. Calificación para la valoración del Momento del impacto ambiental

DESCRIPCIÓN	MOMENTO	VALORACIÓN
Cuando el efecto tarde en manifestarse más de 10 años	Largo Plazo	1
Cuando el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto varía de 1 a 10 años	Mediano Plazo	2
Cuando el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es inferior a 1 año	Corto Plazo	3
Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo.	Inmediato	4

DESCRIPCIÓN	MOMENTO	VALORACIÓN
Aquel en que el momento de la acción es crítico independientemente del plazo de manifestación	Critico	(+4)

Fuente: Conesa Fernández-Vítora, 2010.

- **Persistencia o duración (PE)**

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, haya o no cesado la acción que lo causa y sea o no reversible o recuperable.

Tabla 34. Calificación para la valoración de la Persistencia del impacto ambiental

DESCRIPCIÓN	PERSISTENCIA	VALORACIÓN
La permanencia del efecto es mínima o nula. Cesa la acción y cesa el impacto	Fugaz o efímero	1
Permanecerá sólo por un tiempo limitado entre 1 y 10 años.	Temporal o transitorio	2
Permanece entre 11 y 15 años.	Pertinaz o persistente	3
No cesa de manifestarse de manera continua, duración superior a 15 años o durante un tiempo ilimitado.	Permanente y constante	4

Fuente: Conesa Fernández-Vítora, 2010.

- **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de que los recursos o medio receptor afectados por el proyecto retornen a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deja de actuar sobre el medio.

Tabla 35. Calificación para la valoración de la Reversibilidad del impacto ambiental

DESCRIPCIÓN	REVERSIBILIDAD	VALORACIÓN
Cuando el tiempo de recuperación es inmediato o menor de 1 año	Corto Plazo	1
De 1 a 10 años	Mediano Plazo	2
De 10 a 15 años	Largo Plazo	3
El factor ambiental no puede retornar a sus condiciones originales sin la intervención humana. Duración superior a 15 años.	Irreversible	4

Fuente: Conesa Fernández-Vítora, 2010.

- **Recuperabilidad (RP)**

Es la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas iniciales por medio de la intervención humana introduciendo medidas correctoras y restauradoras.

Tabla 36. Calificación para la valoración de la Recuperabilidad del impacto ambiental

DESCRIPCIÓN	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN
Efecto recuperable de manera inmediata	Fugaz	1
Efecto recuperable <1 año	Medio Plazo	2
Efecto recuperable entre 1 a 10 años	A largo Plazo	3
Efecto recuperable entre 10 a 15 años	Mitigable	4
Alteración es imposible de reparar	Irrecuperable	8

- **Sinergia (SI)**

Hace referencia a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, lo que resulta en una manifestación de efecto superior al que cabría esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que los provocan actúan de manera independiente, no simultáneamente.

Tabla 37. Calificación para la valoración de la Sinergia del impacto ambiental

DESCRIPCIÓN	SINERGIA	VALORACIÓN
Si la acción no es sinérgica sobre un factor.	Sin sinergismo o simple	1
Si presenta un sinergismo moderado.	Sinergismo moderado	2
Si es altamente sinérgico.	Muy sinérgico	4

Fuente: Conesa Fernández-Vítora, 2010

- **Acumulación (AC)**

Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de manera continua la acción que lo genera sobre el recurso o medio receptor. Se da en casos donde múltiples actividades desarrolladas en conjunto superan la capacidad de asimilación del medio ambiente. En la siguiente tabla se presentan los criterios para valorar el atributo de Acumulación.

Tabla 38. Calificación para la valoración de Acumulación de impacto ambiental

DESCRIPCIÓN	ACUMULACIÓN	VALORACIÓN
No hay efectos acumulativos.	Simple	1
Cuando una acción al prolongarse en el tiempo incrementa la magnitud del efecto.	Acumulativo	4

Fuente: Conesa Fernández-Vítora, 2010.

- **Efecto (EF)**

Alude a la relación causa-efecto, directa o indirecta del impacto sobre el medio receptor, causada por la actividad desarrollada.

Tabla 39. Calificación para la valoración del Efecto del impacto ambiental

DESCRIPCIÓN	EFECTO	VALORACIÓN
Cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que interviene un impacto anterior generando una cadena de reacciones.	Indirecto o secundario	1
Cuando la relación causa-efecto es directa, sin intermediaciones anteriores.	Directo o primario	4

Fuente: Conesa Fernández-Vítora, 2010.

Los valores numéricos obtenidos después de calificar cada una de las interacciones identificadas permitirán agrupar los impactos de acuerdo con el valor de significación favorable o adverso en cuatro rangos, tal como se muestran en la imagen siguiente.

Tabla 40. Rangos y niveles de significación

IMPACTOS NEGATIVOS		IMPACTOS POSITIVOS	
Nivel de significación	**Rango**	**Nivel de significación**	**Rango**
Poco	(-8 a -15)	Poco	(8 a 15)
Moderado	(-16 a -30)	Moderado	(16 a 30)
Muy significativo	(-31 a -64)	Muy significativo	(31 a 64)
Altamente significativo	(-65 a -100)	Altamente significativo	(65 a 100)

Fuente: Adaptado de Conesa Fernández-Vítora, 2010.

5.2 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO

La evaluación se lleva a cabo mediante la identificación de impactos sobre los componentes agua, aire, suelo, fauna, flora y social en el área del proyecto como consecuencia de las actividades antrópicas y demás sucesos de índole natural que han tenido lugar en el área de estudio definida.

En la siguiente tabla se resumen las actividades antrópicas identificadas en el área de interés del tramo de estudio, así como los impactos asociados a cada una de ellas.

Tabla 41. Actividades e impactos asociados en el escenario sin proyecto

No.	ACTIVIDAD	IMPACTO	COMPONENTE	MEDIO
1	Circulación Vehicular y peatonal	Compactación del suelo	SUELO	ABIOTICO
		Generación de residuos sólidos		
		Contaminación sonora por tránsito vehicular	AIRE	
		Contaminación del aire por fuentes móviles		
		Deterioro del paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad	FLORA	BIOTICO
		Desplazamiento y/o pérdida de la fauna (fragmentación de hábitats)	FAUNA	
		Generación de empleo	SOCIO ECONOMICO	SOCIO ECONOMICO
		Aumento de accidentalidad vehicular y peatonal		
		Mantenimientos de redes de servicios públicos (redes eléctricas)		
		Afectación a la salud de los habitantes de la zona por tránsito vehicular		
2	Urbanizaciones, instituciones educativas, de salud y comercio	Compactación del suelo	SUELO	ABIOTICO
		Generación de residuos sólidos		
		Generación de vertimientos líquidos	AGUA	
		Deterioro del paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad	FLORA	BIOTICO
		Desplazamiento y/o pérdida de la fauna (fragmentación de hábitats)	FAUNA	
		Operación infraestructura comercial, recreativa, salud e institucional	SOCIOECONOMICO	SOCIOECONOMICO
		Generación de empleo		
		Generación de conflictos sociales con comunidad e instituciones		
		Mantenimientos de redes de servicios públicos (redes eléctricas, sanitarias y acueducto)		
3	Mantenimiento Arborización	Generación de residuos sólidos	SUELO	ABIOTICO
		Alteración capa orgánica		
		Cambios en el paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad	FLORA	BIOTICO
		Poda y/o tala de especies arbóreas		
		Desplazamiento de la fauna	FAUNA	
		Generación de empleo	SOCIOECONOMICO	SOCIOECONOMICO
		Generación de conflictos sociales con la comunidad e instituciones		

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Se presenta a continuación, la matriz con los resultados de la evaluación de impactos ambientales para el escenario SIN PROYECTO.

Tabla 42. Matriz de evaluación de impactos potenciales sin proyecto: medio Abiótico

Contrato No. 1550 de 2021 ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL TERCER PUENTE SOBRE EL RÍO SINÚ, MONTERÍA, CÓRDOBA VOLUMEN IX. ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL (PAGA)		ATRIBUTOS	NATURALEZA		INTENSIDAD					EXTENSION				MOMENTO					PERSISTENCIA			
		VALORACION	(+1)	(-1)	Baja	Madia	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Amplio	Total	Largo	Mediano	Corto	Inmediato	Critico	Fugaz	Temporal	Pertinaz	Permanente
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR			1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	3	4	(+4)	1	2	3	4
ABIOTICO	SUELO	Compactación del suelo		-1		2					2						4		1			
		Generación de residuos sólidos		-1		2					2						4		1			
		Alteración capa orgánica		-1		2					2						4			2		
	AIRE	Contaminación sonora por tránsito vehicular		-1				8				4					4		1			
		Contaminación del aire por fuentes móviles		-1				8				4					4		1			
	AGUA	Generación de vertimientos liquidos		-1			4					4					4		1			

Contrato No. 1550 de 2021 ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL TERCER PUENTE SOBRE EL RÍO SINÚ, MONTERÍA, CÓRDOBA VOLUMEN IX. ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL (PAGA)		ATRIBUTOS	REVERSIBILIDAD				RECUPERABILIDAD					SINERGIA			ACUMULACIÓN		EFECTO		VALOR	IMPACTO AMBIENTAL
		VALORACION	Corto	Mediano	Largo	Irreversible	Inmediata	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo Plazo	Irrecuperable	simple	moderado	Muy sinérgico	Simple	Acumulativo	Indirecto	Directo		
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR	1	2	3	4	1	2	3	4	8	1	2	4	1	4	1	4		
ABIOTICO	SUELO	Compactación del suelo		2							8			4		4		4	-37	MUY SIGNIFICATIVO
		Generación de residuos sólidos		2			1							4		4		4	-30	MODERADO
		Alteración capa orgánica		2						4				4		4		4	-34	MUY SIGNIFICATIVO
	AIRE	Contaminación sonora por tránsito vehicular	1					2					2			4		4	-50	MUY SIGNIFICATIVO
		Contaminación del aire por fuentes móviles	1					2					2			4		4	-50	MUY SIGNIFICATIVO
	AGUA	Generación de vertimientos liquidos	1					2					2			4		4	-38	MUY SIGNIFICATIVO

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Tabla 43. Matriz de evaluación de impactos potenciales sin proyecto: medio Biótico y Socioeconómico

Contrato No. 1550 de 2021 ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL TERCER PUENTE SOBRE EL RÍO SINÚ, MONTERÍA, CÓRDOBA VOLUMEN IX. ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL (PAGA)		ATRIBUTOS	NATURALEZA		INTENSIDAD					EXTENSION				MOMENTO					PERSISTENCIA			
		VALORACION	(+)	(-)	Baja	Madia	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Amplio	Total	Largo	Mediano	Corto	Inmediato	Critico	Fugaz	Temporal	Pertinaz	Permanente
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS			1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	3	4	(+4)	1	2	3	4
BIOTICO	FLORA	Deterioro del paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad		-1				8			2						4					4
		Poda y/o tala de especies árboreas		-1			4				2						4			2		
	FAUNA	Desplazamiento y/o pérdida de la fauna (fragmentación de hábitats)		-1			4					4				3						4
SOCIOECONOMICO	SOCIOECONOMICO	Generación de empleo	1					8				4				3						4
		Aumento de accidentalidad vehicular y peatonal		-1			4				2						4		1			
		Mantenimientos de redes de servicios públicos (redes eléctricas)	1				4					4				3			1			
		Afectación a la salud de los habitantes de la zona por tránsito vehicular		-1			4				2				2				1			

Contrato No. 1550 de 2021 ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL TERCER PUENTE SOBRE EL RÍO SINÚ, MONTERÍA, CÓRDOBA VOLUMEN IX. ESTUDIO COMPONENTES AMBIENTAL Y SOCIAL (PAGA)		ATRIBUTOS	REVERSIBILIDAD				RECUPERABILIDAD					SINERGIA			ACUMULACIÓN		EFECTO		VALOR	IMPACTO AMBIENTAL
		VALORACION	Corto	Mediano	Largo	Irreversible	Inmediata	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo Plazo	Irrecuperable	simple	moderado	Muy sinérgico	Simple	Acumulativo	Indirecto	Directo		
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS	1	2	3	4	1	2	3	4	8	1	2	4	1	4	1	4		
BIOTICO	FLORA	Deterioro del paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad		2							8			4		4	1		-55	MUY SIGNIFICATIVO
		Poda y/o tala de especies árboreas		2							8		2			4		4	-42	MUY SIGNIFICATIVO
	FAUNA	Desplazamiento y/o pérdida de la fauna (fragmentación de hábitats)		2						4				4		4	1		-42	MUY SIGNIFICATIVO
SOCIOECONOMICO	SOCIOECONOMICO	Generación de empleo	1				1							4		4		4	53	MUY SIGNIFICATIVO
		Aumento de accidentalidad vehicular y peatonal	1						3			1			1			4	-31	MUY SIGNIFICATIVO
		Mantenimientos de redes de servicios públicos (redes eléctricas)	1				1					1			1			4	32	MUY SIGNIFICATIVO
		Afectación a la salud de los habitantes de la zona por tránsito vehicular				4				4			2			4		4	-37	MUY SIGNIFICATIVO

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

5.2.1 Resultados

De acuerdo con la evaluación realizada en la matriz de impactos “sin proyecto”, se presenta a continuación los resultados obtenidos para cada medio.

Tabla 44. Resultados evaluación de impactos “sin Proyecto”

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL		
		VALOR	VALOR MEDIO	IMPACTO
MEDIO FÍSICO	SUELO	-34	-41	MUY SIGNIFICATIVO
	AIRE	-50		
	AGUA	-38		
MEDIO BIÓTICO	FLORA	-49	-45	MUY SIGNIFICATIVO
	FAUNA	-42		
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	MEDIO SOCIO ECONÓMICO (+)	43	MUY SIGNIFICATIVO	
	MEDIO SOCIO ECONÓMICO (-)	-34	MUY SIGNIFICATIVO	

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

De acuerdo con la tabla anterior, se tiene para el medio abiótico y biótico un impacto negativo MUY SIGNIFICATIVO para la condición actual de la vía y sus alrededores (costados actuales sin intervención sobre el cauce del río Sinú), donde los impactos de mayor relevancia se presentan a partir de los generados por las actividades relacionadas con el tránsito vehicular al generar contaminación al aire y ruido en la zona, seguido del “Deterioro del paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad”. Para el medio Socioeconómico, se tiene dos impactos tanto positivos como negativos. Impacto MUY SIGNIFICATIVO (+) relacionado con la operación de infraestructura comercial e institucional del lugar “generación de empleo”. El impacto MUY SIGNIFICATIVO (-) se identifica con el “Aumento de accidentalidad vehicular y peatonal” y “Afectación a la salud de los habitantes de la zona por tránsito vehicular”, este último debido al represamiento vehicular generado por la geometría reducida de la vía actual, causante de la producción de material particulado en la atmosfera.

5.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO

5.3.1 Actividades etapas del proyecto

Dada la naturaleza del proyecto, se lista a continuación las actividades a desarrollar en el área de estudio (escenario con proyecto), en cada una de sus fases o etapas.

Tabla 45. Actividades asociadas al escenario con proyecto

FASE DE OBRAS INICIALES Y GESTIONES PRELIMINARES		
ACTIVIDADES GENERALES	**No.**	**SUBACTIVIDAD**
Etapa de Pre Construcción	1	Información y comunicación social del proyecto
	2	Contratación de personal y servicios
	3	Rescate y reubicación de fauna
	4	Protección de individuos vegetales
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA		
ACTIVIDADES GENERALES	**No.**	**SUBACTIVIDAD**
Actividades preliminares	5	Replanteo topográfico y localización del proyecto
	6	Señalización y cerramiento temporal durante la construcción
	7	Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales
	8	Intervención de redes de servicios públicos
Manejo de campamento (campamento temporal, zonas de acopio materiales)	9	Desmonte y limpieza e instalación de campamento
	10	Demolición y remoción de estructuras o edificaciones existentes y excavación de materiales
	11	Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos
Actividades en obra	12	Transporte de material de construcción a frente de obra
	13	Manejo de tráfico vehicular
	14	Remoción de cobertura vegetal, desmonte, descapote y ejecución de tratamientos silviculturales para conformación del corredor vial
	15	Excavaciones
	16	Construcción de obras de drenaje y geotécnicas (temporales y permanentes)
	17	Transporte de materiales sobrantes y escombros
	18	Estructura de la vía (rellenos, sub- base, base, pavimento)
	19	Construcción puente vehicular: viga cajón y viga postensada, subestructura y obras de protección de taludes - río Sinú
	20	Señalización y demarcación definitiva de la vía
	21	Reconformación del derecho de vía y revegetalización de áreas intervenidas
	22	Reforestación por compensación
Desmantelamiento y abandono	23	Desmantelamiento y abandono de instalaciones y estructuras temporales
	24	Limpieza final del área de trabajo

	25	Recuperación de áreas intervenidas (reconformación y restauración)
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
ACTIVIDADES GENERALES	**No.**	**SUBACTIVIDAD**
Operación y mantenimiento de la vía	26	Movilidad vehicular
	27	Movilidad peatonal y ciclística
	28	Reparaciones en la estructura del pavimento
	29	Mantenimiento de obras de drenaje
	30	Mantenimiento de la vegetación

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

5.3.2 Identificación de impactos ambientales para el proyecto

En la siguiente tabla se presenta los impactos analizados para cada fase del proyecto, discriminado por componente y medio.

Fase Preliminares y Ejecución de Obra

Tabla 46. Impactos ambientales fase Preliminares y Ejecución de obra, medio Abiótico

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / No. de actividad que genera Impacto	
ABIOTICO	SUELO	Compactación del suelo	9, 10,11,12,14,15,16,17,18,19,21,25
		Cambios en la morfología	6, 7,8,9,10,14,15
		Cambio en el uso del suelo	9,16,18
		Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	7,9,10,11,12,17,18,19,20
		Generación de residuos	6,9,10,11,12,14,15,16,18,19,21,22,23, 24
	AGUA	Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	7,9,10,11,12,17,19,20
		Aumento de sedimentos en el cauce del río Sinú	10,11,12,14,15,17,18,19,22
	AIRE	Modificación de los niveles de ruido ambiental	Todas las actividades Etapa Construcción
		Alteración de la calidad del aire	7,10,12,13,17,18

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Tabla 47. Impactos ambientales fase Preliminares y ejecución de obra, medios biótico y socioeconómico

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / No. de actividad que genera Impacto	
BIOTICO	FLORA	Cambios en el paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad	5,6,9,10,14,15,16,18,21
		Afectación de coberturas vegetales (tala de árboles)	14,19
	FAUNA	Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	3,4,14,9,10,15,18
SOCIOECONOMICO	SOCIO ECONOMICO	Generación de expectativas	3,4,18,19,21,22,24
		Generación de empleo	Todas las actividades Etapa Preliminares y Construcción
		Alteración de la salud de las personas	7,10,12,13,17,18,19
		Generación de conflictos sociales con la comunidad e instituciones	3,4,6,13
		Cambios en la economía local	1,2,13
		Incremento del riesgo de accidentalidad peatonal y vehicular	7,12,13,17
		Generación de accidentes de trabajo y a terceros	Todas las actividades Etapa Construcción

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Fase de Operación

Tabla 48. Impactos ambientales fase de operación, medio Abiótico

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR	
ABIOTICO	SUELO	Compactación del suelo	26
		Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	26,28
		Generación de residuos	26,27,28,29,30
	AGUA	Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	26
	AIRE	Modificación de los niveles de ruido ambiental	26,27,28
		Alteración de la calidad del aire	26,27,28

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Tabla 49. Impactos ambientales fase de operación, medios biótico y socioeconómico

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR	
BIOTICO	FLORA	Afectación de coberturas vegetales (tala de árboles)	30
	FAUNA	Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	26,27

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR	
SOCIO ECONOMICO	SOCIO ECONOMICO	Generación de expectativas	26,27
		Generación de empleo	28,29,30
		Alteración de la salud de las personas	26
		Cambios en la economía local	26,27
		Incremento del riesgo de accidentalidad peatonal y vehicular	26,27

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

5.3.3 Matriz de evaluación de impactos, escenario con proyecto

A continuación, se presenta la matriz de impactos ambientales para el escenario con proyecto evaluado para las diferentes etapas o fases en su ejecución.

Fase Preliminares y Ejecución de Obra

Tabla 50. Matriz de evaluación de impactos potenciales con proyecto: medio Abiótico

		ATRIBUTOS	No. de actividad que genera Impacto	NATURALEZA		INTENSIDAD					EXTENSION				MOMENTO					PERSISTENCIA			
		VALORACION		(+1)	(-1)	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Amplio	Total	Largo	Mediano	Corto	Inmediato	Critico	Fugaz	Temporal	Pertinaz	Permanente
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR		(+1)	(-1)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	3	4	(+4)	1	2	3	4
ABIOTICO	SUELO	Compactación del suelo	9, 10,11,12,14,15,16,17,18,19,21,25		-1				8			2						4					4
		Cambios en la morfología	6, 7,8,9,10,14,15		-1			4				2						4					4
		Cambio en el uso del suelo	9,16,18		-1				8				4					4					4
		Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	7,9,10,11,12,17,18,19,20		-1		2				1							4			2		
		Generación de residuos	6,9,10,11,12,14,15,16,18,19,21,22,23,24		-1		2				1							4		1			
	AGUA	Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	7,9,10,11,12,17,19,20		-1		2				1							4			2		
		Aumento de sedimentos en el cauce del río Sinú	10,11,12,14,15,17,18,19,22		-1		2					2						4		1			
	AIRE	Modificación de los niveles de ruido ambiental	Todas las actividades Etapa Construcción		-1			4				2						4		1			
		Alteración de la calidad del aire	7,10,12,13,17,18		-1		2					2						4		1			

		ATRIBUTOS	No. de actividad que genera Impacto	REVERSIBILIDAD				RECUPERABILIDAD					SINERGIA			ACUMULACIÓN		EFECTO		VALOR	IMPACTO AMBIENTAL
		VALORACION		Corto	Mediano	Largo	Irreversible	Inmediata	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo Plazo	Irrecuperable	simple	moderado	Muy sinérgico	Simple	Acumulativo	Indirecto	Directo		
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR		1	2	3	4	1	2	3	4	8	1	2	4	1	4	1	4		
ABIOTICO	SUELO	Compactación del suelo	9, 10,11,12,14,15,16,17,18,19,21,25				4					8	1			1			4	-54	Muy significativo
		Cambios en la morfología	6, 7,8,9,10,14,15				4					8	1			1			4	-42	Muy significativo
		Cambio en el uso del suelo	9,16,18				4				4			2		1			4	-55	Muy significativo
		Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	7,9,10,11,12,17,18,19,20	1					2				1			1			4	-23	Moderado
		Generación de residuos	6,9,10,11,12,14,15,16,18,19,21,22,23,24	1					2				1			1			4	-22	Moderado
	AGUA	Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	7,9,10,11,12,17,19,20	1					2				1			1			4	-23	Moderado
		Aumento de sedimentos en el cauce del río Sinú	10,11,12,14,15,17,18,19,22	1					2					2		1			4	-25	Moderado
	AIRE	Modificación de los niveles de ruido ambiental	Todas las actividades Etapa Construcción	1					2					2		1			4	-31	Muy significativo
		Alteración de la calidad del aire	7,10,12,13,17,18	1					2					2		1			4	-25	Moderado

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Tabla 51. Matriz de evaluación de impactos potenciales con proyecto: medio Biótico y Socioeconómico

		ATRIBUTOS	No. de actividad que genera Impacto	NATURALEZA		INTENSIDAD					EXTENSION				MOMENTO					PERSISTENCIA			
		VALORACION		(+)	(-)	Baja	Madia	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Amplio	Total	Largo	Mediano	Corto	Inmediato	Critico	Fugaz	Temporal	Pertinaz	Permanente
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR				1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	3	4	(+4)	1	2	3	4
BIOTICO	FLORA	Cambios en el paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad	5,6,9,10,14,15,16,18,21		-1			4					4					4					4
		Afectación de coberturas vegetales (tala de árboles)	14,19		-1			4					4					4					4
	FAUNA	Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	3,4,14,9,10,15,18		-1			4					4					4					4
SOCIOECONOMICO	SOCIOECONOMICO	Generación de expectativas	3,4,18,19,21,22,24	1				4					4					4			2		
		Generación de empleo	Todas las actividades Etapa Prelimiares y Construcción	1				4					4					4		1			
		Alteración de la salud de las personas	7,10,12,13,17,18,19		-1		2						4					4		1			
		Generación de conflictos sociales con la comunidad e instituciones	3,4,6,13		-1		2					2						4			2		
		Cambios en la economía local	1,2,13	1				4			1							4				3	
		Incremento del riesgo de accidentalidad peatonal y vehícular	7,12,13,17		-1		2					2						4		1			
		Generación de accidentes de trabajo y a terceros	Todas las actividades Etapa Construcción		-1		2					2						4		1			

		ATRIBUTOS	No. de actividad que genera Impacto	REVERSIBILIDAD				RECUPERABILIDAD					SINERGIA			ACUMULACIÓN		EFECTO		VALOR	IMPACTO AMBIENTAL
		VALORACION		Corto	Mediano	Largo	Irreversible	Inmediata	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo Plazo	Irrecuperable	simple	moderado	Muy sinérgico	Simple	Acumulativo	Indirecto	Directo		
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR		1	2	3	4	1	2	3	4	8	1	2	4	1	4	1	4		
BIOTICO	FLORA	Cambios en el paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad	5,6,9,10,14,15,16,18,21				4					8		2		1			4	-47	Muy significativo
		Afectación de coberturas vegetales (tala de árboles)	14,19				4					8		2		1			4	-47	Muy significativo
	FAUNA	Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	3,4,14,9,10,15,18				4					8		2		1			4	-47	Muy significativo
SOCIOECONOMICO	SOCIOECONOMICO	Generación de expectativas	3,4,18,19,21,22,24		2					3				2		1			4	38	Muy significativo
		Generación de empleo	Todas las actividades Etapa Prelimiares y Construcción		2					3				2		1			4	37	Muy significativo
		Alteración de la salud de las personas	7,10,12,13,17,18,19		2				2					2		1		1		-27	Moderado
		Generación de conflictos sociales con la comunidad e instituciones	3,4,6,13		2				2					2		1		1		-24	Moderado
		Cambios en la economía local	1,2,13		2				2					2		1		1		29	Moderado
		Incremento del riesgo de accidentalidad peatonal y vehícular	7,12,13,17	1					2					2		1		1		-22	Moderado
		Generación de accidentes de trabajo y a terceros	Todas las actividades Etapa Construcción	1					2					2		1		1		-22	Moderado

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Fase de Operación

Tabla 52. Matriz de evaluación de impactos potenciales con proyecto fase de operación: medio Abiótico

		ATRIBUTOS	No. de actividad que genera Impacto	NATURALEZA		INTENSIDAD					EXTENSION				MOMENTO					PERSISTENCIA			
		VALORACION		(+1)	(-1)	Baja	Madia	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Amplio	Total	Largo	Mediano	Corto	Inmediato	Critico	Fugaz	Temporal	Pertinaz	Permanente
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR		(+1)	(-1)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	3	4	(+4)	1	2	3	4
ABIOTICO	SUELO	Compactación del suelo	26		-1	1						2				2							4
		Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	26,28		-1		2				1							4			2		
		Generación de residuos	26,27,28,29,30		-1		2				1							4		1			
	AGUA	Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	26		-1	1					1							4		1			
	AIRE	Modificación de los niveles de ruido ambiental	26,27,28		-1		2					2					3			1			
		Alteración de la calidad del aire	26,27,28		-1		2					2					3				2		

		ATRIBUTOS	No. de actividad que genera Impacto	REVERSIBILIDAD				RECUPERABILIDAD					SINERGIA			ACUMULACIÓN		EFECTO		VALOR	IMPACTO AMBIENTAL
		VALORACION		Corto	Mediano	Largo	Irreversible	Inmediata	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo Plazo	Irrecuperable	simple	moderado	Muy sinérgico	Simple	Acumulativo	Indirecto	Directo		
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR		1	2	3	4	1	2	3	4	8	1	2	4	1	4	1	4		
ABIOTICO	SUELO	Compactación del suelo	26				4					8		2		1	4	1		-32	Muy significativo
		Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	26,28	1					2				1				4		4	-26	Moderado
		Generación de residuos	26,27,28,29,30	1					2				1				4		4	-25	Moderado
	AGUA	Contaminación por derrame de grasas, aceites y/o combustibles	26	1					2				1				4		4	-22	Moderado
	AIRE	Modificación de los niveles de ruido ambiental	26,27,28	1					2					2			4	1		-24	Moderado
		Alteración de la calidad del aire	26,27,28	1					2					2			4	1		-25	Moderado

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Tabla 53. Matriz de evaluación de impactos potenciales con proyecto, fase de operación: medio Biótico y Socioeconómico

		ATRIBUTOS	No. de actividad que genera Impacto	NATURALEZA		INTENSIDAD					EXTENSION				MOMENTO					PERSISTENCIA			
		VALORACION		(+)	(-)	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Amplio	Total	Largo	Mediano	Corto	Inmediato	Crítico	Fugaz	Temporal	Pertinaz	Permanente
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR				1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	3	4	(+4)	1	2	3	4
BIOTICO	FLORA	Afectación de coberturas vegetales (tala de árboles)	30		-1	1					1							4			2		
	FAUNA	Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	26,27		-1	1					1							4			2		
SOCIO ECONOMICO	SOCIOECONOMICO	Generación de expectativas	26,27	1				4					4				3					3	
		Generación de empleo	28,29,30	1			2				1							4				3	
		Alteración de la salud de las personas	26		-1		2				1						3					3	
		Cambios en la economía local	26,27	1			2					2					3					3	
		Incremento del riesgo de accidentalidad peatonal y vehícular	26,27		-1		2					2						4				3	

		ATRIBUTOS	No. de actividad que genera Impacto	REVERSIBILIDAD				RECUPERABILIDAD				SINERGIA			ACUMULACIÓN		EFECTO		VALOR	IMPACTO AMBIENTAL
		VALORACION		Corto	Mediano	Largo	Irreversible	Inmediata	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo Plazo	Irrecuperable	simple	moderado	Muy sinérgico	Simple	Acumulativo	Indirecto	Directo		
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS / VALOR		1	2	3	4	1	2	3	4	8	1	2	4	1	4	1	4		
BIOTICO	FLORA	Afectación de coberturas vegetales (tala de árboles)	30	1					2				1			1			4	-20	Moderado
	FAUNA	Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	26,27	1					2					2		1		1		-18	Moderado
SOCIO ECONOMICO	SOCIOECONOMICO	Generación de expectativas	26,27		2					3				2			4		4	41	Muy significativo
		Generación de empleo	28,29,30		2				2				1				4	1		25	Moderado
		Alteración de la salud de las personas	26	1					2					2			4	1		-24	Moderado
		Cambios en la economía local	26,27	1					2					2			4	1		26	Moderado
		Incremento del riesgo de accidentalidad peatonal y vehícular	26,27	1					2				1			1		1		-23	Moderado

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

5.3.4 Resultados

De acuerdo con la evaluación realizada en la matriz de impactos “con proyecto”, se presenta a continuación los resultados obtenidos para cada medio.

Tabla 54. Resultados evaluación de impactos “con Proyecto”, Fase Preliminares y Ejecución de Obra

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL		
		VALOR	VALOR MEDIO	IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	-28	-34	MUY SIGNIFICATIVO
	SUELOS	-39		
MEDIO BIÓTICO	FLORA	-47	-47	MUY SIGNIFICATIVO
	FAUNA	-47		
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	MEDIO SOCIO ECONÓMICO (-)	-24	-24	MODERADO
	MEDIO SOCIO ECONÓMICO (+)	35	35	MUY SIGNIFICATIVO

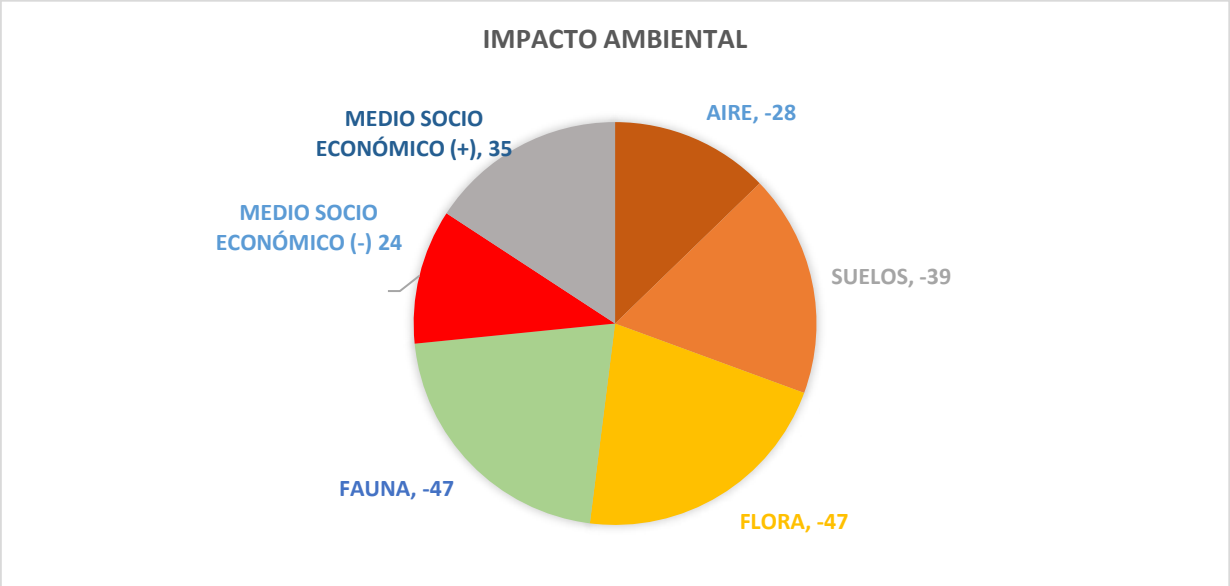
Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Tabla 55. Resultados evaluación de impactos “con Proyecto”, Fase de Operación

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL		
		VALOR	VALOR MEDIO	IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	-25	-26	MUY SIGNIFICATIVO
	SUELOS	-28		
MEDIO BIÓTICO	FLORA	-20	-19	MODERADO
	FAUNA	-18		
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	MEDIO SOCIO ECONÓMICO (-)	-24	-24	MODERADO
	MEDIO SOCIO ECONÓMICO (+)	26	26	MUY SIGNIFICATIVO

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Figura 49. Resultado impacto ambiental "Con Proyecto", Fase Preliminares y Ejecución de Obra



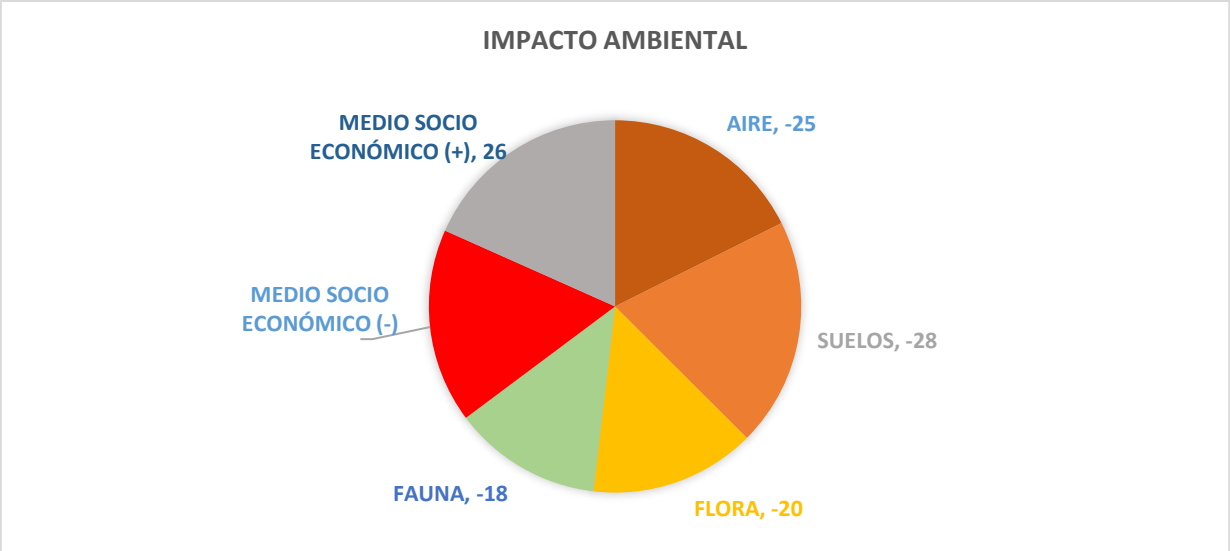
Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

De acuerdo con la figura anterior, es posible identificar que el impacto de mayor afectación se presenta en los componentes SUELO, FLORA y FAUNA. Con una valoración de -39 sobre el componente suelo, se tiene como mayor impacto la actividad que generará la compactación del suelo y cambios en la morfología del mismo, debido a la conformación de la vía.

Seguido, se tiene una valoración de -47 sobre los componentes Flora y Fauna, esto debido al cambio en las coberturas blandas del suelo y de individuos arbóreos por zonas duras para la conformación de la vía.

Para el medio Socioeconómico, la valoración de impactos ambientales dio como resultado valores de -24 y +35. El impacto negativo se presentará por la alteración de la calidad del aire producto de movimiento de maquinaria en la zona del proyecto, y aumento de la presión sonora (ruido). El aumento de material particulado y generación de ruido, podrá provocar en los residentes contiguos a la vía, personas que transitan a lo largo de esta y personal de obra que trabajará en la construcción de la vía, alteraciones en la salud. Por otro lado, el impacto positivo podrá presentarse con la generación de expectativas en aquellas personas que residen en el lugar o para aquellas que continuamente transitan por la vía, principalmente por la reducción del tiempo vehicular. De igual forma, la generación de empleo aporta positivamente sobre este medio, al tratarse de una obra donde se requerirá un volumen importante de personal.

Figura 50. Resultado impacto ambiental "Con Proyecto", Fase de operación



Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

Los impactos de mayor consideración en la fase de operación de la vía, serán los producidos por la compactación del suelo a causa del continuo flujo vehicular a lo largo del corredor vial (valoración de -28). Si bien, este impacto no es muy significativo, es importante evidenciarlo ya que, a lo largo de la vida útil de la vía, esta compactación lenta podrá propiciar el deterioro en la capa de rodadura de la misma, donde es importante resaltar el buen mantenimiento de la vía para evitar fallos en la infraestructura. A nivel del medio Biótico, podrá presentarse impacto negativo en las especies arbóreas localizadas a lo largo del corredor vial, si bien, se debe dar un continuo y adecuado tratamiento a las especies nuevas para promover su correcto crecimiento, y con ello evitar marchitamiento de las mismas.

Como impacto positivo en el medio socioeconómico (+26), se espera tener un continuo y rápido movimiento de flujo vehicular, evitando los represamientos de vehículos automotores, y con ello, la reducción de las partículas contaminantes y ruido, mejorando así, la calidad de vía de los residentes del lugar y de las personas que transitan la vía.

6. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

El Programa de Adaptación de la Guía Ambiental presenta las acciones de manejo ambiental basados en los resultados de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, diseñando medidas de manejo tendientes a prevenir, corregir, mitigar, controlar y/o compensar los posibles impactos que se puedan presentar durante la etapa de ejecución del proyecto. A partir de lo establecido en la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura subsector vial, los términos de referencia del volumen IX y la normatividad ambiental vigente.

En las fichas de manejo ambiental se tendrá en cuenta posibles medidas que contemplen el uso de nuevas tecnologías que sean acordes con el volumen de sostenibilidad y que se puedan implementar en el proyecto, éstas estarán enfocadas principalmente al uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales, con actividades o proyectos tales como de reutilización de material de excavación; separación, clasificación y reciclajes de residuos sólidos; uso racional y reutilizado del agua; entre otros.

Los programas y proyectos considerados se presentan en la siguiente tabla, seleccionados a partir de las actividades relacionadas con el desarrollo de los estudios y diseños de la presente consultoría.

Se tomará como base, la Tabla 6-1 Nombres y Códigos de los programas de la Guía (páginas 50 y 51) de la guía Ambiental INVIAS, 2011, así:

Tabla 56. Listado de programas y proyectos de Manejo Ambiental - PAGA

PROGRAMA 1: DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL			**APLICA**
PROYECTO 1	DAGA-1.1-01	Conformación del Grupo de Gestión socio - ambiental	SI
PROYECTO 2	DAGA-1.2-02	Capacitación y concienciación para el personal de obra	SI
PROYECTO 3	DAGA-1.3-03	Cumplimiento de requerimientos legales	SI
PROGRAMA 2: ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS			**APLICA**
PROYECTO 1	PAC-2.1-04	Manejo integral de materiales de construcción	SI
PROYECTO 2	PAC-2.2-0.5	Explotación fuentes de materiales	NO
PROYECTO 3	PAC-2.3-06	Señalización de frentes de obra y sitios temporales	SI
PROYECTO 4	PAC-2.4-0.7	Manejo y disposición final de escombros y lodos	SI
PROYECTO 5	PAC-2.5-0.8	Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales	SI
PROGRAMA 3: GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO			**APLICA**
PROYECTO 1	PGH-3.1-0.9	Manejo de aguas superficiales	SI
PROYECTO 2	PGH-3.2-10	Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales	SI
PROGRAMA 4: BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS			**APLICA**
PROYECTO 1	PBSE-4.1-11	Manejo de descapote y cobertura vegetal	SI

PROYECTO 2	PBSE-4.2-12	Recuperación de áreas afectadas	SI
PROYECTO 3	PBSE-4.3-13	Protección de fauna	SI
PROYECTO 4	PBSE-4.4-14	Protección de ecosistemas sensibles	SI
PROGRAMA 5: MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES			**APLICA**
PROYECTO 1	PMIT-5.1-15	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio	SI
PROYECTO 2	PMIT-5.3-16	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de la planta de trituración, asfalto y concreto	SI
PROYECTO 3	PMIT-5.3-17	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	SI
PROGRAMA 6: GESTIÓN SOCIAL			**APLICA**
PROYECTO 1	PGS-6.1-18	Atención a la comunidad	SI
PROYECTO 2	PGS-6.2-19	Información y divulgación	SI
PROYECTO 3	PGS-6.3-20	Manejo de infraestructura de predios y de servicios públicos	SI
PROYECTO 4	PGS-6.4-21	Recuperación del derecho de vía	SI
PROYECTO 5	PGS-6.5-22	Cultura vial y participación comunitaria	SI
PROYECTO 6	PGS-6.6-23	Contratación de mano de obra	SI
PROYECTO 7	PGS-6.7-24	Proyectos productivos	SI
PROYECTO 8	PGS-6.8-25	Protección patrimonio arqueológico y cultural	SI
PROYECTO 9	PGS-6.9-26	Gestión socio-predial	SI

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022 con base en Tabla 6 - 1 de la Guía Ambiental INVIAS, 2011

Nota: El Programa 6 "Gestión social" se presenta como documento anexo al presente informe ambiental.

A continuación, se presenta el contenido mínimo de las fichas del proyecto/programa y esquema del mismo.

Tabla 57. Contenido mínimo de las fichas del proyecto/programa

Nombre del Programa:	*Nombre del programa a implementar en la ficha.*
Nombre del Proyecto:	*Nombre del proyecto que hace parte del programa indicado en cada ficha de manejo ambiental.*
Código de identificación del proyecto:	*Letras y números con el cual se puede identificar la Ficha de acuerdo al proyecto. Se utilizará el código indicado en la Tabla 56 del presente documento el cual hace parte de la Guía Ambiental INVIAS, 2011.*
Objetivos:	*Lo que se espera lograr con la implementación de las acciones propuestas.*

Tipo de Medida a ejecutar:	*Lineamientos y características que el contratista debe contemplar para lograr los objetivos.*
Impactos a Controlar:	*Se identifican los impactos a los que responde o atiende el programa por medio de la implementación de cada actividad o subprograma.*
Actividad a Ejecutar:	*Describe las actividades que se implementarán para el adecuado manejo de los impactos y los diseños y procedimientos requeridos para su implementación.*
Lugar de aplicación:	*Lugar de ejecución de la obra civil.*
Cronograma:	*Se plantea la duración de la implementación de las medidas para cada etapa y acorde con las actividades constructivas proyectadas.*
Responsable de la ejecución:	*Relaciona el personal requerido para la implementación de la ficha.*
Costos:	*Valor requerido para la implementación del proyecto/programa*
Seguimiento Evaluación:	*Es el conjunto de decisiones y actividades planificadas destinadas a velar por el cumplimiento de las metas establecidas para cada una de las fichas propuestas, verificando el cumplimiento de la ejecución de las medidas de manejo ambiental propuestas.*
Monitoreo:	*Procedimiento mediante los cuales se realizará la medición de los parámetros ambientales del recurso hídrico y atmósfera. No aplica a todas las fichas.*

Fuente: Consorcio Puente SINU FIA, 2022

6.1 PROGRAMA 1: DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL	**DAGA-1.1-01**

OBJETIVO DE LA FICHA

- Garantizar el cumplimiento y desarrollo de las acciones propuestas en cada programa del Plan de Adaptación de la Guía ambiental-PAGA
- Cumplimiento de normativa ambiental y de gestión social
- Garantizar las buenas relaciones del proyecto con los actores sociales tanto del orden institucional como comunitario

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

Todos los generados dentro del desarrollo de las obras, si tenemos en cuenta que el grupo socio-ambiental es quien debe implementar todas las medidas de manejo ambiental y velar por la protección del ambiente y la conformidad de las comunidades e instituciones en relación con la ejecución del proyecto.

ACCIONES A EJECUTAR

Conformación del Equipo de Gestión Ambiental:

Estará conformado por (1) Ingeniero (a) Residente Ambiental, (1) Profesional residente social y (1) profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo - SST.

- **Funciones Ingeniero Residente**

Socialización de las obras a ejecutar al grupo de Gestión
Información periódica del avance de las obras y de los recursos utilizados para la ejecución de las mismas
Aplicación de las recomendaciones efectuadas por el grupo de gestión ambiental, en la obra.
Contribución con información durante la construcción del PAGA

- **Funciones Ingeniero (a) Ambiental**

Implementación del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental "PAGA" para las obras a realizar.
Implementación del Presupuesto necesario para el cumplimiento del "PAGA"
Evaluar y actualizar el presente PAGA antes del inicio de las obras
Mantener actualizado el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental "PAGA" para las obras a realizar.
Seguimiento a las actividades propuestas en los programas de manejo ambiental del PAGA
Elaboración de informes de seguimiento.

- **Funciones Área Social**

Levantamiento de las actas de vecindad del área de influencia
Contacto y capacitación de la comunidad
Interacción con instituciones
Evaluar y actualizar el presente PAGA antes del inicio de las obras
Atención y seguimiento a las solicitudes efectuadas por la comunidad
Seguimiento a las actividades propuestas en los programas de manejo ambiental del PAGA - relacionados con el cargo

- **Funciones Área SST**

Planificar, organizar, dirigir, desarrollar y aplicar el sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
Promover la participación de todos los miembros de la empresa Contratista en la implementación del sistema de gestión SST
Evaluar y actualizar el presente PAGA antes del inicio de las obras
Promover la comprensión y acceso de todos los trabajadores a la política SST
Apoyar la investigación de los accidentes e incidentes de trabajo
Asegurar la implementación de señalización en seguridad y salud en el trabajo dentro del frente de obra
Inspeccionar y asegurar el acceso a extintores, botiquines, camilla, punto de hidratación en obra

CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL	**DAGA-1.1-01**

En virtud del cumplimiento del PAGA para temáticas de fauna, flora y arqueología, el contratista constructor deberá disponer en tiempos parciales, sujetos a la necesidad, de biólogo, ingeniero forestal y arqueólogo.

LUGAR DE APLICACIÓN

Todo el proyecto

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividades	Meses					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes n
1	Conformación del equipo de gestión ambiental			x			
2	Socialización del proyecto al personal de obra	x	x	x			
3	Adecuación y complementación del presente documento PAGA y presupuesto correspondiente	x		x		x	
4	Seguimiento ambiental, social y SST del PAGA	x	x	x	x	x	x
5	Vinculación del personal de obra	x	x	x	x	x	x

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	**COSTOS**
Ingeniero residente de obra Ingeniero residente ambiental de obra Profesional residente social de obra Profesional residente SST en obra	Aquellos que se relacionan en el capítulo 9 Presupuesto del presente PAGA

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
No Profesionales contratados/ No profesionales propuestos	No. Profesionales propuestos para la gestión ambiental y social	Eficiencia	Mensual	Hojas de Vida del personal contratado
No requerimientos emitidos/ No requerimientos resueltos	Requerimientos de Entidades	Eficiencia	Mensual	Seguimiento ambiental del proyecto a reportar en los Informes mensuales de gestión ambiental y social a presentar a Interventoría

CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA	**DAGA-1.2-02**

OBJETIVO DE LA FICHA

- Capacitar al personal del contratista de obra y subcontratistas en el conocimiento, identificación e implementación de acciones de carácter preventivo que eviten y/o minimicen los impactos ambientales y sociales
- Generar una actitud de compromiso y conciencia en cada una de las personas profesionales, trabajadores y comunidad, que conduzca a la adopción de conductas de preservación y conservación de los recursos naturales contribuyendo así a la mitigación de los impactos.
- Prevenir y/o minimizar impactos sobre la salud de los trabajadores y sobre el ambiente

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Generación residuos líquidos
- Contaminación del suelo
- Aumento de los procesos erosivos por remoción de la cobertura vegetal
- Generación de residuos
- Contaminación sonora (ruido)
- Contaminación del aire (gases y partículas)
- Afectación de coberturas vegetales
- Ahuyentamiento y caza de fauna silvestre
- Efectos sobre la salud humana
- Generación de conflictos sociales con comunidad e instituciones
- Alteración y/o pérdida del patrimonio arqueológico
- Aumento de accidentalidad vehicular y peatonal
- Accidentes de trabajo y a terceros

ACCIONES A EJECUTAR

El contratista de obra elaborará un programa mensual de capacitaciones e inducciones relacionadas con temas ambientales, sociales y de seguridad y salud en el trabajo, donde se incluya a todos los trabajadores del proyecto y si es posible a la comunidad aledaña al desarrollo del mismo.

El programa de capacitación ambiental se llevará a cabo en 2 etapas, la primera que es el diseño del programa de capacitaciones propiamente dicho y el segundo la ejecución del mismo y los temas que deben estar relacionados de acuerdo al personal asistente.

A. Diseño del programa de capacitación

Como primera medida este programa de capacitaciones no solo será elaborado por el profesional ambiental, sino que será participativo e incluirá al personal como residente social, residentes técnicos y director de obra.

Para su elaboración se tendrá en cuenta factores como actividades constructivas, influencia de estas en el entorno natural y social, y cubrimiento a los demás programas desarrollados dentro de este documento, en temas relacionados con gestión social, auto-cuidado y bioseguridad. En esta etapa se establecerá un cronograma mensual y un estimativo de los costos que se deben invertir para materiales útiles a los trabajadores para la comprensión de los temas. El contratista de obra deberá destinar los recursos necesarios:

2. Ejecución del programa de capacitación y temas seleccionados

Una vez proyectado el programa de capacitaciones se procede a ejecutarlo en los temas que a continuación se describen:

- **Tema ambiental**
  Protección de los recursos hídricos
  Manejo de materiales de construcción y concreto
  Manejo Integral de residuos sólidos convencionales
  Manejo de residuos líquidos

CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA	**DAGA-1.2-02**

Manejo de señalización y tráfico
Protección de flora y fauna, medidas de conservación
Ahorro y uso eficiente de agua potable
Recolección, manejo, traslado y reubicación de epífitas y especies rupícolas

- **Tema Social**
  Relaciones con la comunidad
  Atención de PQRs
  Arqueología preventiva

- **Tema de Seguridad y Salud en el Trabajo -STT**
  Información relacionada con ARP, EPS, Plan de Contingencia
  Trabajo en alturas
  Comité Paritario de Salud Ocupacional - Copasst
  Sistema de Gestión en SST
  Presentación y publicación del panorama de riesgos
  Primeros auxilios
  Elementos de protección personal y auto-cuidado
  Manejo de equipos y herramientas de forma segura

- **Tema Legal**
  Actualización de la legislación aplicable al proyecto
  Capacitación de carácter obligatorio para la presentación del PAGA.

Las capacitaciones estarán dirigidas a ingenieros, personal administrativo, obreros, maestros, ayudantes, operarios de maquinaria y demás personal que esté involucrado constantemente con el desarrollo de las obras. Se debe incluir personal o trabajadores de subcontratistas.

LUGAR DE APLICACIÓN

Todo el proyecto

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividades	Meses					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes n
1	Diseños del programa de capacitación mensual a entregar a Interventoría	x	x	x	x	x	x
2	Aplicación del programa de capacitaciones	x	x	x	x	x	x

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	**COSTOS**
Ingeniero residente de obra Ingeniero residente ambiental de obra Profesional residente social de obra Profesional residente SST en obra	Aquellos que se relacionan en el capítulo 9 Presupuesto del presente PAGA

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
No. de personas capacitadas/ No. total de personas laborando *100%.	Evalúa la asistencia a capacitaciones	Cuantitativa	Mensual	Registro de asistencia, con las respectivas firmas de asistencia
Capacitaciones ejecutadas /	Capacitaciones realizadas de manera mensual	Cuantitativa	Mensual	Actas de capacitación, y

CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA				DAGA-1.2-02
capacitaciones programas				evaluaciones de efectividad

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES	DAGA-1.3-03

OBJETIVO DE LA FICHA

- Identificar los permisos necesarios para la ejecución de la obra y las entidades con las que deben tramitarse cada uno de ellos, de conformidad con la legislación colombiana establecida para tal fin.
- Realizar los trámites documentales solicitados por las entidades ambientales competentes para la obtención de los permisos y cumplir con las recomendaciones establecidas.
- Contar con proveedores que cuenten con los respectivos permisos ambientales, mineros y otros vigentes y en regla.

TIPO DE MEDIDA

Control	x	Prevención	x	Mitigación	x	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Conflictos con entidad ambiental y municipal
- Sanciones económicas
- Afectación de áreas ambientales

ACCIONES A EJECUTAR

A. Permisos y/o Autorizaciones

Se prevé que en la etapa pre constructiva se obtengan los siguientes permisos y/om autorizaciones ambientales para el proyecto:

Tipo de trámite	Justificación	Responsable
Aprovechamiento Forestal	En la medida en que se afecta vegetación lateral para la conformación de la banca al ancho reglamentario y por la construcción de cimentaciones para muros, es necesario obtener este permiso – Ver Capítulo 7	Constructor
Expedición de salvoconducto único nacional	Inherente a los tratamientos silviculturales a ser ejecutados por el contratista constructor	Constructor
Levantamiento de Veda	Necesario para epífitas y especies rupícolas y/o en veda	Constructor
Permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad	Se requiere para la implementación del Plan de Manejo Ambiental para las actividades que impliquen la recolección de especímenes de la biodiversidad, tales como ahuyentamiento, salvamento de fauna silvestre, colecta y reubicación de especímenes de flora, reubicación de fauna.	Constructor

La Autoridad Ambiental CORPORACIÓN REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y SAN JORGE establece en el portal institucional los lineamientos y orientación (https://cvs.gov.co/tramites/), para la obtención de los permisos requeridos. Una vez emitidos los Actos administrativos, el contratista constructor deberá cumplir con todas las exigencias contenidas

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES	**DAGA-1.3-03**

en ellos e incluso con las medidas compensatorias (si las hubiere), En cada Informe de gestión ambiental y social a entregar a la Interventoría, se deberá diligenciar el FORMATO MSOAMBMN-IN-2-FR-2 MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE ACTOS ADMINISTRATIVOS de manera individual para cada permiso y/o autorización.

B. Documentación legal de Proveedores

El Contratista constructor deberá verificar antes de iniciar la obra que sus proveedores cumplan con las licencias y/o permisos y/o autorizaciones requeridas por la normatividad colombiana para su normal funcionamiento en materia técnica y ambiental. Los soportes de estos documentos deben ser entregados con antelación a la Interventoría para su revisión y aprobación. Esto aplica para proveedores de:

- Materiales de construcción
- Concreto Hidráulico
- Proveedor de agua
- Alquiler y mantenimiento de baños portátiles
- Madera

LUGAR DE APLICACIÓN

Todo el proyecto

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividades	Meses					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes n
1	Revisión cumplimiento requisitos legales	x	x	x	x	x	x

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS
Ingeniero residente de obra Ingeniero residente ambiental de obra Profesional residente social de obra Profesional residente SST en obra	Hacen parte de costos administrativos. Costos asociados a medidas de compensación si son considerados en el Plan de Inversión Ambiental –Capítulo 9

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Número de permisos otorgados/ Número de permisos requeridos * 100	Cumplimiento de requerimientos legales	Cuantitativo	Mensual	Actos administrativos
Número de requerimientos ejecutados/No. total de requerimientos	Seguimiento al cumplimiento de requerimientos solicitados por Autoridades	Cuantitativo	Mensual	MSOAMBMN-IN-2-FR-2 Matriz de Cumplimiento de Actos Administrativos

6.2 PROGRAMA 2 – ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	**PAC-2.1-04**

OBJETIVO DE LA FICHA

- Seleccionar el proveedor que cumpla con las expectativas técnicas, económicas y legales de los materiales a proveer.
- Establecer medidas de control para la conservación y protección adecuada de los materiales de construcción que van a ser acopiados en el campamento de la obra

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Alteración de calidad de agua
- Incremento de concentración de sedimentos
- Compactación del suelo
- Contaminación del suelo
- Generación de residuos
- Efectos sobre la salud humana
- Cambios en la economía local
- Aumento de accidentalidad vehicular y peatonal

ACCIONES A EJECUTAR

A. Determinación de cantidades de materiales y proveedores

En la etapa pre-constructiva del proyecto se definirán las cantidades de material que se utilizará para la realización de las obras. Igualmente se deberá asegurar la legalidad de los mismos, como se ha indicado en la ficha DAGA-1.3-03 - Cumplimiento de requerimientos legales.

B. Medidas de Manejo

De acuerdo a la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de Infraestructura – Subsector vial se recomienda el siguiente manejo para los materiales de construcción:

Materiales pétreos: Estos materiales no se deben almacenar en áreas cercanas a los frentes de obra para evitar que el material obstaculice la realización de las mismas, debe almacenarse en forma adecuada en los sitios seleccionados para tal fin, confinarse y cubrirse con polietileno o con otro material que el contratista defina, con el objeto de prevenir la generación de impactos ambientales por la emisión de material particulado a la atmósfera o arrastre de materiales, que puedan llegar a cuerpos de agua.

En los frentes de obra el contratista podrá ubicar sólo el volumen de material requerido para una o dos jornadas laborales y deberán estar adecuadamente cubiertos, demarcados y señalizados.

Los materiales o residuos de construcción no utilizados en las obras deben ser retirados del frente de obra, el contratista debe darles el manejo más adecuado, cabe señalar que estos pueden ser donados a la comunidad previa solicitud formal de esta o ser trasladados al sitio de disposición final de escombros.

Con el objeto de garantizar el adecuado manejo de estos materiales, el contratista incluirá dentro de los programas de sensibilización ambiental capacitación sobre este tema.

Concreto: El cemento en sacos debe ser almacenado en un lugar seco y asilado del suelo. El acopio no debe superar los 7 sacos de altura.

En caso de realizarse mezcla de concreto en los frentes de obra, deberá hacerse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil que garantice el aislamiento de la zona, se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo. En caso

MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	PAC-2.1-04

de derrame de mezcla se deberá limpiar la zona en forma inmediata, recogiendo y depositando el residuo los sitios de disposición final autorizados, evitando la generación de impactos ambientales adicionales. Está prohibido depositar estas mezclas o sobrantes en los taludes o suelos naturales y/o zonas verdes.

El Constructor debe asegurarse que la manipulación de la mezcla no produzca derrames, salpicaduras, segregación, etc. El método de vaciado del concreto en obra debe permitir una regulación adecuada de la mezcla, evitando su caída con demasiada presión o que choque contra las formaletas. Por ningún motivo se permite la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno punto cincuenta metros (1.50 m).

Está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto y/o canaletas del mixer en los frentes de obra. El personal que manipule directamente el cemento o mezcla de concreto debe utilizar los elementos de protección personal (EPP) necesarios para la actividad realizada.

Madera: La madera utilizada para la obra será adquirida de depósitos de madera que cumplen con la normatividad legal vigente. Se procurará reutilizar la madera con el fin de reducir su consumo.

Para la construcción de estructuras en concreto se procurará utilizar formaletas metálicas, de tal manera que se reduzca el consumo general de madera en la obra.

C. Otras Medidas

Los materiales prefabricados se almacenarán de forma ordenada, con la debida señalización, cerramiento y con acceso de personal autorizado y con conocimiento del manejo de las sustancias y materiales almacenados. No se apilará a alturas mayores a 1.5 m y se verificará constantemente el estado del acopio con el fin de evitar accidentes de trabajo.

El hierro se colocará sobre entramados en madera (Burros) y cubierto con polipropileno, para evitar que las condiciones climáticas afecten su estructura, así como el contacto directo con el suelo.

El almacenamiento para aditivos y epóxicos, se debe realizar en envases bien cerrados, que sean lugares secos, frescos y bajo techo. En todos los casos deben seguirse las direcciones de almacenamiento que indique el fabricante.

Para combustibles y lubricantes. Se almacenarán en lugares seguros, que tangan las siguientes características; sin riesgo eléctrico, con ventilación natural, temperaturas no superiores a 20°C (en el sitio debe contarse con un termómetro que permita verificar la temperatura del sitio de almacenamiento). Deberá hacerse una separación por tipo de material almacenado, para que la combinación de éstos o vapores puedan generar una reacción explosiva.

Los materiales peligrosos, entre otros. La hoja de seguridad, la ficha técnica y el área demarcada donde se identifique que corresponden a productos peligrosos, estanterías o estibas y que se encuentren distanciados entre recipientes originales, letreo de personal autorizado y la manipulación por personal capacitado y autorizado.

Los recipientes deben estar en condiciones adecuadas para el almacenamiento de materiales, sin abolladuras, fisuras o cualquier defecto que permita generar un derrame o escape. Deben tener su sistema de contención para cada producto y estar diseñados con los materiales adecuados para tal fin.

LUGAR DE APLICACIÓN

Todo el proyecto

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividades	Meses					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes n
1	Revisión del Manejo Integral de Materiales de Construcción	x	x	x	x	x	x

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS

MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	**PAC-2.1-04**
Ingeniero residente de obra Ingeniero residente ambiental de obra Profesional residente SST en obra	Hacen parte de costos asociados a los ítems de obra civil.

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Cantidad de material utilizado/ cantidad de material programado	Consumo de materiales	Cuantitativo	Final de la obra	Informa Balance Ambiental al Cierre del proyecto
Cantidad de recipientes averiados o dañados / cantidad al de recipientes * 100	Estado físico de recipientes	Cualitativo	Mensual	Informe, Registro fotográfico
No. de quejas y reclamos por manejo de materiales de construcción = 0	Quejas y reclamos asociado al tema de materiales de construcción	Cuantitativo	Mensual	informes mensuales

SEÑALIZACIÓN DE FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	**PAC-2.3-0.6**

OBJETIVO DE LA FICHA

- Prevenir impactos y riesgos que se puedan generar por falta de una correcta señalización de los frentes de obra y de los sitios de uso temporal
- Garantizar la seguridad e integridad de usuarios, peatones y trabajadores

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Aumento de los procesos erosivos por remoción de la cobertura vegetal
- Generación de expectativas
- Generación de conflictos sociales con comunidad e instituciones
- Cambio en la infraestructura vial de la zona
- Aumento de accidentalidad vehicular y peatonal
- Accidentes de trabajo y a terceros

ACCIONES A EJECUTAR

Los trabajos sobre la vía y sus zonas adyacentes presentan condiciones especiales de posibles afectaciones al tránsito de vehículos y peatones. Esta situación debe ser manejada mediante las normas y medidas técnicas necesarias para asegurar un tránsito ágil y dinámico de vehículos y peatones, así como también reducir la generación de riesgos de accidentes.

Lo anterior, implica cumplir con las normas para el transporte de personas, materiales y equipos, demarcar las áreas de trabajo, definir los senderos peatonales, tener una señalización completa de los frentes de obra, tener una guía en el caso que se requiera reducir el número de carriles para la circulación de vehículos, reconstruir las condiciones iniciales

de tránsito al finalizar las obras.

A. Tipo de señales a utilizar durante el tiempo que duren las obras:

Señales Preventivas: Advierten al usuario de la vía los peligros potenciales de la zona, o incluso el cierre parcial o total de la misma, se identifican por su forma de rombo y su color naranja reflectivo para el fondo con símbolos en color negro. En este caso, para carreteras su tamaño será como mínimo de 90 por 90 cm o 120 por 120 cm.

TRABAJO EN LA VÍA | **MAQUINARIA EN LA VÍA** | **BANDERERO**

SPO-01



SPO-02



SPO-03



Señales Reglamentarias: Indican situaciones de atención especial. Si se requieren medidas especiales de manejo diferentes a las existentes actualmente, se procederá a remover o cubrir aquellas señales preexistentes, y se reemplazaran por aquellas señales que resulten apropiadas para las nuevas condiciones de tránsito. Estas señales tienen forma circular, para carreteras su diámetro será de 90 a 120 cm.

VÍA CERRADA | **DESVÍO** | **PASO UNO A UNO**

SRO-01



SRO-02



SRO-03



Señales Informativas: Se utilizarán para indicar con anterioridad el trabajo que se realiza, distancia y otros que resulte importante destacar. Tendrán fondo color naranja reflectivo y mensaje en color negro

APROXIMACIÓN A OBRA | **INICIO DE OBRA** | **FIN DE OBRA**

SIO-01



SIO-02



SIO-03



B. Canalización del tránsito

SEÑALIZACIÓN DE FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	PAC-2.3-0.6

El trabajo del sector crítico sobre las vías existentes, se manejará por sectores, que requerirán concentrar el flujo vehicular a un solo carril e incluso por periodos de horas que se determine, será con cierre total. Esto requiere demarcación del carril operativo completamente, mediante el uso de barricadas o con delineadores tubulares espaciados cada 5 metros.

Los delineadores tubulares tienen menor área visible que otros dispositivos, por lo que se recomienda utilizarlos en sectores en donde se presenten restricciones de espacio que no permitan colocar otro tipo de dispositivos.

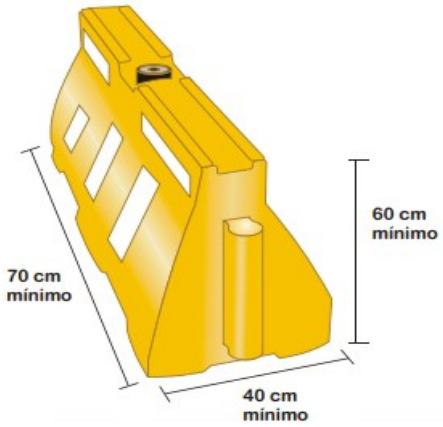
Las barricadas se utilizarán para hacer cierres de carriles o calzadas, para cerrar áreas de trabajo y para delinear angostamientos. Las franjas de las barricadas deben ser de material retrorreflectivo tipo IV o de características de retrorreflexión superiores, de colores alternados blanco y naranja, con una inclinación de 45 grados desde el piso hacia el sentido del desvío. Los soportes y el reverso de la barricada deben ser de color blanco.

Las barreras plásticas flexibles se utilizarán para restringir y canalizar el tráfico vehicular cuando se genera un cierre total o parcial de la vía. Se colocarán con un distanciamiento de 3 m cada uno.

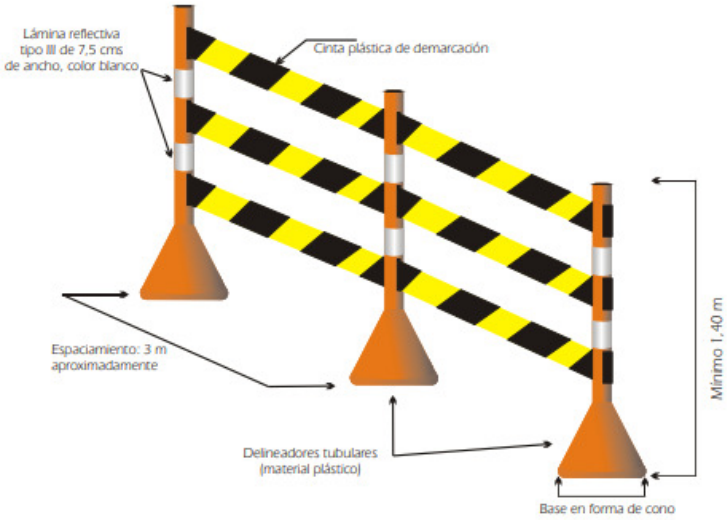
BARRICADA COMÚN



BARRERAS PLÁSTICAS FLEXIBLES



DELINEADORES TUBULARES



SEÑALIZACIÓN DE FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	PAC-2.3-0.6

C. Iluminación Nocturna

Se realizará mediante la utilización de dispositivos luminosos, durante la noche o cuando la claridad y la distancia de visibilidad disminuyen, con el fin de para llamar la atención de los usuarios e indicarles la existencia de obstrucciones o peligros. Estos dispositivos consisten en un foco de luz ámbar y son de cuatro tipos:

Tipo A de baja intensidad e iluminación destellante. Se utilizan de noche para alertar a los conductores que están entrando o pasando por una zona de riesgo potencial. Estos pueden ser instalados sobre elementos de canalización (conos, barricadas, delineadores, canecas, barreras plásticas, etc.).

Tipo B de alta intensidad y destellantes. Se usan de día y de noche para alertar a los conductores que están entrando o pasando por una zona de riesgo potencial. Estos dispositivos pueden operar las 24 horas del día y se pueden colocar en señales de prevención.

Tipo C de baja intensidad e iluminación continua. Se pueden usar para delinear el borde de la vía de circulación.

Tipo D de iluminación continua y visualización de 360°. Se pueden usar para delinear el borde de la vía de circulación.

Cuando son intermitentes, la frecuencia de encendido de la luz debe ser entre 55 y 75 destellos por minuto. Las lámparas deben estar energizadas entre el 7% y el 15% de la duración de cada ciclo. Las luces intermitentes nunca deben ser utilizadas para delinear un carril.

D. Campamento

El campamento se señalizará en su totalidad con el fin de establecer las diferentes áreas del mismo y tendrá toda la señalización inherente al tema de seguridad y salud en el trabajo, entre otros:

- Señal Uso de casco
- Señal Uso de Botas
- Señal Ubicación de camilla, extintores y botiquines de Primeros Auxilios.
- Señales de rutas de evacuación
- Señales para ubicación de puntos ecológicos
- Señales de punto de encuentro
- Señales de Prohibido Fumar
- Cartelera

LUGAR DE APLICACIÓN

Frentes de obra
Campamento temporal

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividades	Meses					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes n
1	Evaluación de las actividades a realizar e inspección de los frentes de obra	x		x	x	x	x
2	Identificación y acercamiento a los requerimientos reales de medidas de señalización	x	x	x			
3	Construcción del Plan de Tráfico	x	x	x	x		
4	Compra de los elementos de señalización	x	x	x			
5	Señalización de las obras y del campamento	x	x	x	x	x	x
6	Limpieza periódica y revisión de la existencia de las señales ubicadas inicialmente	x	x	x	x	x	x

SEÑALIZACIÓN DE FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES							**PAC-2.3-0.6**
7	Revisión de la señalización al finalizar la jornada laboral	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
8	Retiro de la señalización después de haber terminado la intervención en cada frente de obra.						**x**

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	**COSTOS**
Profesional de obra en el área de seguridad y salud en el trabajo	Aquellos que se relacionan en el capítulo 9 Presupuesto del presente PAGA

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de Indicador**	**Periodicidad de Evaluación**	**Registro de cumplimiento**
Porcentaje de señalización del proyecto	No frentes señalizados/No total de frentes de obra No de campamentos señalizados/ No total de campamentos	Eficiencia	Mensual	Registros Fotográficos

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS	**PAC-2.4-07**

OBJETIVO DE LA FICHA

- Identificar los sitios adecuados para realizar la disposición de los escombros y material sobrante producto de las actividades constructivas del proyecto.
- Definir las medidas ambientales del manejo de escombros en las obras, transporte y disposición final.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Incremento de concentración de sedimentos
- Compactación del suelo
- Contaminación del suelo
- Cambio de uso del suelo
- Cambios en morfología
- Alteración capa orgánica del suelo
- Contaminación sonora (ruido)
- Contaminación del aire (gases y partículas)
- Cambios en el paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad
-

ACCIONES A EJECUTAR

En el Anexo. Respuesta CVC-INVIAS, se presenta la lista de gestores de RCD autorizados.

El contratista constructor deberá revisar el sitio basados en la consulta ante la CVS, adelantar las gestiones para su autorización con el propietario y a nivel municipal.

A. Control de Material de excavación

Como parte de las actividades previstas, se espera lograr un porcentaje alto de reutilización de material de excavación en el proceso de adecuación de la subrasante. Sin embargo, en caso de producirse sobrantes de excavación y limpieza, el Contratista Constructor deberá ubicar un sitio para la disposición final de materiales sobrantes de excavación y escombros.

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS	PAC-2.4-07

Cabe anotar que, mediante la reutilización del material de excavación, se pretende dar cumplimiento a la 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*. En tal sentido el Contratista constructor deberá reportar mensualmente a interventoría la información consignada en el Anexo 1 de la Resolución 472 de 2017.

Los materiales reutilizables, cuando sea el caso, se separarán en el sitio de obtención y se mantendrán en el área de trabajo, donde se evacuarán a la escombrera o a un depósito comercial de material reciclable.

Los materiales de construcción como arena, grava o afirmado al ser llevados al frente de trabajo, se colocarán solo en el área cerrada de trabajo sin interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular; y además se protegerán contra arrastre por la acción del agua y del viento colocándoles plásticos o lonas impermeables.

B. Transporte de Material:

Las volquetas transportadoras de escombros se llenarán como máximo a ras con el borde del platón, y la carga se transportará cubierta completamente con un plástico grueso o lona. El vehículo saldrá directamente del corredor vial hacia la escombrera o zona de depósito.

Se mantendrá limpia el área de trabajo para evitar aporte de sólidos y la dispersión de material particulado a la atmósfera.

Se programarán jornadas de limpieza. que incluyan el retiro de material de excavación que ha sido dispuesto temporalmente en frentes de obra o en algunos sectores de la vía.

C. Limpieza de áreas intervenidas:

La limpieza general se realizará diariamente al finalizar la jornada. Los residuos sólidos diferentes a escombros se colocarán en canecas o bolsas localizadas en los frentes de obra.

D. Reutilización de Material:
Se tiene establecido reutilizar el material de excavación que sea posible, para actividades de lleno dentro del proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN

Todo el proyecto

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividades	Meses					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes n
1	Consecución de lugar autorizado para la disposición de material de excavación y escombros	x					
2	Acuerdo con el tercero para la disposición del material y solicitud de autorización expedida por la entidad ambiental en caso de que aplique.	x					
3	Disposición de material resultante de la obra	x	x	x	x	x	x
4	Limpieza periódica de las zonas aledañas a los frentes de trabajo	x	x	x	x	x	x
5	Control del tipo de escombros y cantidad generada.	x	x	x	x	x	x

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS
Ingeniero residente de obra Ingeniero residente ambiental de obra	Hacen parte de ítems de obra que incluyen estas medidas ambientales.

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS				PAC-2.4-07
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de Indicador**	**Periodicidad de Evaluación**	**Registro de cumplimiento**
M3 de material de excavación y demolición dispuesto en escombrera autorizada / M3 de material total de excavación y M3 demolición generado en el período.	Control del Material Dispuesto en zona autorizada	Cuantitativo	Mensual	Certificados de Disposición de Material – Informe mensual de gestión ambiental
M3 de material de excavación reutilizado/ M3 de material generado en el período.	Control de Reutilización de Material	Cuantitativo	Mensual	Control cantidades reutilizadas suministradas por el área técnica del proyecto.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES								PAC-2.5-0.8
OBJETIVO DE LA FICHA								
Establecer las medidas ambientales para el correcto manejo de los residuos convencionales resultantes de las actividades diarias de la obra.								
TIPO DE MEDIDA								
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación		
IMPACTOS A MANEJAR								
- Contaminación del suelo - Generación de residuos - Alteración capa orgánica del suelo - Efectos sobre la salud humana								
ACCIONES A EJECUTAR								

A. Medidas de manejo general

- Concientizar al personal sobre la optimización de recursos y materias primas, lo cual conlleva a la reducción de residuos sólidos en la obra.

- Designar un Brigadista de Orden y Aseo y Limpieza –BOAL que se encargará constantemente de realizar jornadas de limpieza en el frente de obra y transportar los residuos hasta el sitio de acopio temporal asignado.

- Está completamente prohibido arrojar residuos sólidos sobre suelos naturales y vegetación aledaña, independiente de cuál sea su naturaleza y grado de descomposición.

- Se realizarán capacitaciones sobre el manejo de los residuos, que involucren a todo el personal que participe en las diferentes etapas que contempla el proyecto, en la cual siempre se deberá hacer énfasis en la importancia de la minimización de residuos en la fuente y evitar el desperdicio de materiales.

B. Manejo de Residuos Sólidos generados en Obra

- Se debe disponer de recipientes plásticos con tapa para la separación y almacenamiento de los residuos, con su respectiva señalización y protección. Estos recipientes deben estar ubicados en lugar de fácil visibilidad por los trabajadores y con fácil acceso a todos los trabajadores, preferiblemente en el campamento temporal.

- **Reducción en la fuente:** La actividad fundamental para una buena gestión de residuos sólidos durante la ejecución del proyecto, radica en la concientización del personal para reducir al máximo la generación de residuos sólidos, lo que equivale a hacer un uso adecuado de los recursos y materias primas de la obra. Además, se informará sobre la obligatoriedad de depositar los residuos en el punto ecológico asignado, según su etiqueta y no apilar o dejar los residuos desprotegidos en otras áreas no autorizadas.

- **Clasificación:** La clasificación de estos residuos se realizará teniendo en cuenta el siguiente código de colores que garantiza la adecuada disposición final de los residuos ordinarios y el aprovechamiento de residuos reciclables:

BLANCO	Residuos aprovechables limpios y secos, como plástico, vidrio, metales, papel y cartón.
NEGRO	Residuos no aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, residuos provenientes de las actividades de barrido en frente de obra, entre otros. En esta bolsa o recipiente también deberán disponerse los residuos COVID-19 como tapabocas, guantes, entre otros.
VERDE	Residuos orgánicos aprovechables como los restos de comida, residuos de corte de césped, residuos vegetales
ROJO	Recipientes de aceite de cualquier tipo, recipiente de antisol, aerosoles, recipientes de pintura y solventes y anticorrosivos vacíos, trapos, brochas, guantes, caretas impregnadas de líquidos combustibles o de pintura, residuos provenientes del uso del kit de atención de derrames. Así mismos residuos hospitalarios (Botiquín)

- Los contenedores para acopio de residuos en el punto ecológico asignado deberán contar con una capacidad mínima de 240 litros y soporte de 11 kg de peso. Así mismos, se deberán dotar dichos contenedores con bolsas de acuerdo al código de colores previamente definido.

- Todos los días, al final de la jornada, el trabajador BOAL asignado se encargará de realizar el transporte interno de los residuos hasta el punto ecológico asignado, con el fin de evitar la presencia de plagas o animales y de proteger los residuos de las condiciones climáticas del lugar. En este lugar se depositarán hasta que se lleven a proceso de disposición final.

- Los contenedores de almacenamiento temporal deben llenarse hasta la capacidad permitida, de manera que puedan sellarse bien y no facilite la dispersión de los residuos.

- El almacenamiento temporal no debe interferir con el tránsito peatonal o vehicular y debe estar alejado de las obras a ejecutar.

- Disposición final: El material orgánico y aprovechable se recomienda entregar a cooperativas que realicen el proceso de compostaje y reutilización o reciclaje, respectivamente, en caso que las haya y se facilite su entrega. Si no es posible lo anterior, se llegará a un acuerdo con la empresa de aseo municipal para realizar la recolección en el frente de obra, junto con residuos cuyo carácter no es aprovechable.

- **Reutilización de material:** Se tiene establecido reutilizar el material de excavación que sea posible, para actividades de relleno dentro del proyecto

C. Manejo residuos producidos por derrames de combustible y/o aceites y residuos peligrosos en general

- En la eventualidad de presentarse derrames de combustibles o aceites, se limpiará inmediatamente con materiales absorbentes haciendo uso del kit de derrames. Si el volumen derramado es superior a cinco galones, se extraerá el suelo y se entregará a una empresa autorizada y certificada para realizar la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de manera segura y cumpliendo con la normatividad colombiana exigida para tal fin. Las cantidades

remanentes de combustibles pueden ser recogidas con materiales absorbentes sintéticos reutilizables, trapos, arena, etc. La disposición de los trapos, aserrín, arena, etc., contaminados, seguirá el mismo procedimiento de los residuos peligrosos.

- Por ningún motivo se verterán aceites usados o cualquier combustible sobre el suelo. Cualquier tipo de aceite residual se dispondrá como residuo peligroso en el contenedor de color rojo.

En cuanto a la disposición final de residuos peligrosos, la CVS dispone de la siguiente información, ver 04-Gestores_Respel_RAEE.xls, Anexo. Respuesta CVS – INVIAS (**https://cvs.gov.co/informacion-respel/**).

LUGAR DE APLICACIÓN

Frente de obra
Campamento temporal donde se ubicará el punto ecológico para acopio de este tipo de residuos

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividades	Meses					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes n
1	Identificación de los tipos de residuos a generarse en etapa de obra	x	x				
2	Capacitación del personal operativo respecto al manejo integral de residuos	x	x	x	x	x	
3	Entrega de bolsas para el almacenamiento de Residuos	x	x	x	x	x	x
4	Separación de residuos y limpieza de las zonas intervenidas	x	x	x	x	x	x
5	Identificar la empresa encargada de la recolección de los residuos orgánicos-reciclables-peligrosos para su disposición final. Cuando se requiera.	x					
6	Contacto con la empresa de aseo municipal con el fin de establecer puntos de recolección.	x					
7	Verificación periódica de la correcta separación de los residuos y de la limpieza de las áreas intervenidas.		x	x	x	x	x
8	Se contará con personal de apoyo en los frentes de obra para las labores de limpieza y recolección de residuos.	x	x	x	x	x	x

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS
Ingeniero residente de obra Ingeniero residente ambiental de obra	Hace parte de costos administrativos.

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Kg RESPEL-Orgánicos-Reciclables entregados a empresa autorizada/Kg RESPEL generados	Volumen de residuos con destino fuera de relleno sanitario	Eficiencia	Mensual	Registros Fotográficos Registro de entrega de residuos a cada empresa autorizada.
Medidas de manejo de residuos sólidos cumplidas/ Medidas de manejo propuestas* 100	Control de medidas	Control	Mensual	Actividades en Obra – Informe mensual de gestión ambiental

6.3 PROGRAMA 3 – GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	**PGH-3.1-0.9**

OBJETIVO DE LA FICHA

Cumplir con las normas legales vigentes para la captación, transporte y uso del agua, así como prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el recurso hídrico.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Variación en la disponibilidad de agua
- Alteración de calidad de agua
- Variación en ecosistemas acuáticos
- Generación de conflictos sociales con comunidad e instituciones

ACCIONES A EJECUTAR

De acuerdo con lo establecido en la normatividad ambiental vigente se denominan aguas de uso público, las aguas de los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no; las aguas que corran por cauces artificiales que hayan sido derivadas de un cauce natural; los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos; las aguas que están en la atmósfera; las aguas lluvias y las subterráneas, son denominadas aguas de uso público.

A. Servicio de Agua para las actividades de obra

Para la ejecución de las obras se considera no tomar las aguas del río Sinú para las actividades de obra. El contratista constructor comprará agua en bloque a quienes tengan concesión de agua en la cercanía, como es el caso de la empresa de acueducto de Montería (Veolia Aguas de Montería S.A E.S.P.), quien cuenta con la concesión de aguas.

B. Cercanía con Fuentes Hídricas

Con el objeto de evitar el aporte de materiales al río SINU, se tomarán las medidas necesarias para la protección y aislamiento de la corriente.

- En las obras cercanas a cuerpos de agua se tomarán las medidas necesarias para la protección y aislamiento de la corriente, con el objeto de evitar el aporte de materiales.
- Se realizará la revisión permanente de actividades que se consideran como de gran potencial respecto a la contaminación de fuentes hídricas.
- Se instruirá al personal con el fin de prevenir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas.
- Se prohibirá el lavado de maquinaria y equipos en los cuerpos de agua, para evitar el derrame de lubricantes o hidrocarburos que contribuyan a la contaminación de los mismos.
- En caso de contingencia o accidente, se adelantarán las labores de limpieza y se tomarán correcciones apropiadas, para mitigar la contaminación producida.
- Está prohibido disponer ningún residuo líquido en cuerpos hídricos relacionados con el proyecto.
- En caso de contingencia o accidente, se adelantarán las labores de limpieza inmediatamente y tomar las correcciones apropiadas, conforme lo establezca en un documento aprobado por la interventoría.

C. Suministro de Agua para personal de obra

Se contará en los frentes de obra con neveras de icopor que en su interior alberguen bolsas de agua para el personal de obra. Estas neveras se ubicarán en puntos donde la sombra contribuya a conservar una buena temperatura del agua.

LUGAR DE APLICACIÓN

Frente de obra
Campamento temporal donde se ubicará el punto ecológico para acopio de este tipo de residuos

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES							**PGH-3.1-0.9**
No	**Actividades**	**Meses**					
		Mes 1	**Mes 2**	**Mes 3**	**Mes 4**	**Mes 5**	**Mes n**
1	Identificación y convenio con proveedor de agua en bloque	**x**					
2	Protección de fuentes hídricos (si se requiere)	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
3	Proveedor y suministro de agua para consumo humano (personal proyecto) en obra	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	**COSTOS**
Ingeniero residente de obra Ingeniero residente ambiental de obra	Hace parte de costos administrativos.

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de Indicador**	**Periodicidad de Evaluación**	**Registro de cumplimiento**
Cumplir con el 100% de las medidas propuestas en los programas para manejo de agua superficial	Acciones implementadas en Obra	Eficiencia	Mensual	Registros Fotográficos Registro de proveedor y consumo de agua

MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES	**PGH-3.2-10**

OBJETIVO DE LA FICHA

- Prevenir, controlar y mitigar los impactos generados por los vertimientos residuales resultantes del funcionamiento de campamento y oficina requeridos para ejecución del proyecto
- Plantear soluciones individuales para cada uno de los sitios donde se generan aguas residuales.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Contaminación del suelo
- Variación en la disponibilidad de agua
- Alteración de calidad de agua
- Variación en ecosistemas acuáticos
- Generación de conflictos sociales con comunidad e instituciones

ACCIONES A EJECUTAR

A. Medidas de Aguas Residuales Domésticas

Para la ejecución de la obra se contará con oficina en el centro poblado que el Contratista constructor considere conveniente para su logística administrativa y técnica, alquilando un inmueble en el casco urbano que contará con todos los servicios públicos. En obra, podrá ubicar un campamento que el cual deberá contar con baño(s) portátiles(s) según el número de personas.

B. Aguas residuales en Frentes de Obra

Se plantea la ubicación y firma de convenio con proveedor para el alquiler y el mantenimiento semanal de las unidades sanitarias portátiles, para la zona del proyecto se sugieren las siguientes empresas:

FIBRAS Y FIGURAS S.A.S.	321 6436377
GML SERVIX LOGISTICO SAS	302 4539269

Otras medidas para frentes de obra son:

- Se evitará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Esto se realizará en caso de requerirse por motivos de desplazamiento y/o disponibilidad de centros autorizados.

- Se prohibirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc., puesto que su uso está prohibido.

- Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua o su disposición directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se deberán entregar a entidades autorizadas.

- Se tendrá especial cuidado con las obras hidráulicas ubicadas sobre la vía, con el fin de evitar su taponamiento a causa del vertimiento inadecuado de material de excavación.

C. Manejo para actividades de preparación del Concreto Hidráulico en sitio

- Para la preparación de la mezcla de concreto se contará con auto hormigoneras, máquinas diseñadas para fabricar, transportar y descargar el hormigón en el frente de obra que se requiera. Debido al contenido de cemento en el vertimiento generado por el lavado de mixer y canaleta, éste será utilizado en las labores de humectación de la vía, asegurándose que no se desborde de la banca de la vía.

- En caso de no ser posible su reutilización, se dispondrá de una zona especial en la cual se realice el lavado con las medidas de control ambiental adecuadas.

- Los sacos de cemento serán manipulados con cuidado, se almacenarán en el campamento de obra o en una zona especial donde no reciban agua, con el fin de prevenir su deterioro y posterior derrame.

- De acuerdo a la ficha técnica del cemento, este elemento no es inflamable y no representa ningún peligro asociado con incendios. Sin embargo, se tendrá especial cuidado con las bolsas de cemento resultantes.

- El personal debe contar con los elementos de protección requeridos.

D. Aguas residuales industriales

Para el desarrollo de este proyecto no se requiere solicitar permiso de vertimientos a la autoridad ambiental porque no se generan descargas de tipo industrial dentro de las instalaciones de campamentos ni área de construcción.

E. Aguas Lluvias

Para la recolección de aguas lluvias deben adecuarse canales perimetrales a los campamentos, donde no se tenga contacto con concreto, grasas, aceites y todo tipo de sustancias contaminantes con el fin de enviar las aguas lluvias a un drenaje existente sin generar alteraciones, ni contaminación de suelos.

LUGAR DE APLICACIÓN

Frente de obra
Campamento temporal

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividades	Meses

MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES							**PGH-3.2-10**
		Mes 1	**Mes 2**	**Mes 3**	**Mes 4**	**Mes 5**	**Mes n**
1	Identificación y Convenio de empresa que presente el servicio de baños portátiles.	**x**					
2	Seguimiento y control a las actividades de mantenimiento de las unidades sanitarias.	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
3	Verificación de los certificados de disposición final	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
4	Control de aguas lluvias en el Proyecto	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	**COSTOS**
Ingeniero residente de obra Ingeniero residente ambiental de obra	Hace parte de costos administrativos.

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de Indicador**	**Periodicidad de Evaluación**	**Registro de cumplimiento**
No. De soluciones planteadas = al No. de soluciones requeridas	Soluciones planteadas	Eficiencia	Mensual	Realización de Convenio-Certificado mensual Proveedor

6.4 PROGRAMA 4 – BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

MANEJO DE DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	**PBSE-4.1-11**

OBJETIVO DE LA FICHA

- Establecer las acciones necesarias para el manejo de la vegetación a afectar previo a las obras de construcción de las obras diseñadas, con el fin de minimizar los impactos sobre el recurso forestal.
- Definir las alternativas para la adecuada disposición del material vegetal sobrante removido para la construcción del proyecto.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Pérdida de cobertura vegetal.
- Aumento de los procesos erosivos por remoción de la cobertura vegetal
- Cambios en el paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad

ACCIONES A EJECUTAR

En el proyecto, solo se afectarán las áreas destinadas al desarrollo físico de la obra y los sitios de ocupación temporal como es el campamento y almacenamiento temporal de materiales y equipos. Por tanto, se requiere Autorización por parte de la autoridad ambiental respectiva (CVS) para realizar el Aprovechamiento Forestal; toda vez que el volumen determinado en el inventario forestal es superior a 20 m^3.

Durante las actividades de remoción de la vegetación y retiro de la cobertura vegetal se presentan dos etapas, siendo éstas la erradicación de las especies arbóreas y arbustivas dentro del área a ser ocupada por la vía y sus obras conexas, seguida del descapote que retirará la cobertura herbácea.

A. Manejo de vegetación: Remoción de vegetación – Tala de árboles

Con el objetivo de alcanzar la sección de la vía requerida y la construcción de muros y demás obras propuestas, se requiere intervenir vegetación de porte arbustivo y arbóreo, identificada en el Inventario Forestal realizado por esta Consultoría, con el cual INVIAS debe solicitar el Permiso de Aprovechamiento Forestal ante la CVS en su calidad de Autoridad Ambiental Competente.

Para el sector se realizó el inventario forestal de la vegetación aledaña debido a la existencia de vegetación arbórea, información que se encuentra anexada al presente informe.

Para la ejecución de la tala se deben tener en cuenta las siguientes medidas, indicando en primera instancia que se debe garantizar las normas de seguridad industrial, así como el uso adecuado de los elementos de protección personal relacionados con estas labores. La utilización de Equipos de Protección Personal es fundamental para garantizar la seguridad de los trabajadores forestales, así como el adecuado manejo del árbol y los productos a obtener.

El encargado de la actividad de eliminación de árboles deberá verificar y complementar la información dada a conocer en el diagnóstico, con los diseños geométricos y paisajísticos definitivos de la obra, así como deberá señalar e identificar tanto en los planos como en campo los individuos que se deberán retirar definitivamente. Se realizará trabajo social profesional previamente a la actividad Silvicultural de tala con la comunidad cercana al árbol a talar, donde el Ingeniero Forestal explicará la determinación de dicho tratamiento.

Para las labores de apeo se requiere: manilas de calibre grueso 1” (50m de longitud), una (1) de ¾” con 60 m de longitud y una (1) de ½” con 30 m longitud, dos (2) motosierras (1 liviana para trabajo en alturas y 1 de espada larga para el apeo de árboles de gran porte), arnés con eslinga, machetes, línea de vida, diferencial, poleas azadón, serrucho, hacha, barretón, cinta métrica, botas media caña con puntera de acero, polainas, protección visual y facial, protección auditiva, casco de seguridad, guantes y se debe contar con un botiquín de primeros auxilios adecuado. Todos estos materiales deben ser aportados por el contratista (subcontratista) encargado de desarrollar esta labor.

Es de resaltar que es indispensable el cumplimiento de normatividad en el tema de trabajo en alturas y adoptar un Programa de Protección contra las caídas en alturas y las medidas necesarias para la identificación, evaluación y control de los riesgos, el cual debe ser de pleno conocimiento del contratista, subcontratistas y terceros que participen bajo estas condiciones de alturas.

MANEJO DE DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	PBSE-4.1-11

Las actividades de tala deben realizarse bajo la supervisión de personal con experiencia en esta labor, en donde un (1) ingeniero forestal o un motosierrista de amplia práctica y sus auxiliares certificados en trabajos en alturas, deberán evaluar el área de trabajo para identificar los peligros y elaborar un plan de acción para la tala, la cual debe efectuarse únicamente de día y cuando las condiciones meteorológicas permitan una buena manipulación de la máquina y herramientas.

La tala de los árboles se desarrollará en forma sistemática de acuerdo a los estratos existentes, comenzando por los de menor diámetro con el objetivo de liberar el área de caída para los árboles de mayor envergadura, para los cuales se realizarán podas y cortes para minimizar la afectación sobre la cobertura vegetal en cercanías del individuo a talar.

Evaluación de la presencia y cortes de lianas: Para los árboles de las formaciones boscosas o los individuos aislados, se debe reconocer la presencia de especies trepadoras o lianas o entramados entre ramas que se desarrollan sobre los fustes y copas.

- Estas especies deben ser eliminadas previo a la intervención a fin de evitar inconvenientes tales como: dificultad en la orientación de caída de los árboles; arrastre de otras ramas o arboles; daños en bienes de propiedad privada (cercas, cerramientos, infraestructura eléctrica, entre otros elementos).
- Los árboles a talar deben quedar libres de conexiones o enlaces con otros individuos, a fin de evitar la caída múltiple no controlada, pudiendo inducir la caída de árboles que no están incluidos en el aprovechamiento.
- Las lianas una vez se inicia la caída del árbol pueden romperse y generan riesgo para el personal que está encargado de esta labor.

Estado de copa y fuste: Previo al apeo de los árboles, se requiere de la evaluación de la simetría, diámetro e integridad de la copa, además de las características generales del fuste como es el caso de rectitud, bifurcaciones, inclinación y estado sanitario.

Direccionamiento de la caída: La dirección de caída es de especial cuidado para el apeo de árboles, a fin de garantizar que no se genere afectación por fuera del área de intervendrán.

Cuando se trate de intervenir árboles en las áreas boscosas, se deben tener en cuenta algunos aspectos particulares para no generar afectación en las áreas aledañas y en las cuales no se afectará cobertura vegetal.

Los aspectos importantes a tener en cuenta para definir la dirección de caída son los siguientes:

- Calidad de la copa
- Evaluación del fuste
- Impacto mínimo sobre la vegetación remanente.
- Dirección del viento
- Obstáculos en la dirección de caída y en el suelo
- Ruta de escape de los trabajadores.
- Evitar que el árbol caiga sobre otros árboles talados para evitar los riesgos de accidente.

Preparación del árbol a talar:

Previo a la tala de los árboles se deben tomar algunas medidas de carácter general, entra las cuales se cuentan las siguientes:

- Limpiar el fuste de lianas
- Limpiar la base del fuste de vegetación arbustiva que pueda dificultar las labores
- Verificar la presencia de panales, reptiles, avisperos y retirarlos
- Colocar las herramientas empleadas para el apeo en el costado opuesto a la dirección de caída.
- Definir rutas de evacuación frente a una eventual falla en la caída del árbol.

Tumba: Para el apeo de los árboles deben tenerse en cuenta la dirección del corte de caída se encuentre en el mismo sentido de la caída definida.

Aprovechamiento: Posterior al apeo del árbol se debe proceder con el descope, que consiste en separar la copa del fuste, garantizando que el componente maderable se conserve; a continuación, se realiza el trozado del fuste, para lo cual se miden secciones apropiadas y con la utilización de la motosierra se obtienen secciones homogéneas.

Limpieza del área: Posterior a la tala se debe proceder con la limpieza del área en la cual se apeó el árbol; los componentes de madera deben ser reutilizados en la obra o suministrados a terceros previa concertación y autorización de la CVS.

Disposición Final de Residuos Vegetales: Esta actividad se refiere a las labores de cargue, transporte y disposición final de los residuos generados por el aprovechamiento forestal, en los cuales se produce madera, follaje y ramas que pueden o no tener un uso posterior en la obra o para la comunidad.

Los productos obtenidos del aprovechamiento forestal no podrán ser comercializados, y como destino se considera su empleo en la obra y/o la entrega a las Comunidades, Organizaciones Sociales, o a las Administraciones Municipales, según recomendación que establezca la CVS en el acto administrativo mediante el cual se otorgue el permiso de aprovechamiento. En este caso durante la ejecución de las obras se deberá establecer los acercamientos para precisar el destino de la manera y demás productos obtenidos en el aprovechamiento forestal.

En cuanto al soporte de esta gestión, se debe presentar los soportes sobre el recibo y uso final dado al material, debidamente suscritos.

El material vegetal de desecho (ramas y hojas) generado por la actividad de tala, deberá ser entregado a la comunidad para la producción de abonos orgánicos, insumos para siembra, propagación u otras actividades propias de la reforestación. Si la Corporación lo autoriza esta materia orgánica se podrá utilizar como abono orgánico en los sitios de disposición de materiales asociado al proyecto.

Por su parte, las ramas y el follaje que no presten ningún servicio o que no tengan ningún uso, deberán ser trasladados a los sitios de acopio de materiales de descapote o como mejoradores de la condición física de los suelos.

B. Manejo de material de descapote y desmonte

El descapote consiste en el retiro mecánico, acopio y protección de la capa superior del suelo, la cual junto con el pasto y demás cobertura herbácea, representa el componente orgánico en la estructura edáfica. Este material (descapote) representa un recurso para ser reutilizado en otros procesos complementarios al desarrollo vial, como es el caso de adecuación de los taludes de terraplén, sitios de disposición de sobrantes o la conformación de áreas que requieran recuperación o inducción de la cobertura vegetal para fines de protección.

Los trabajos de descapote deberán realizarse solamente en las áreas requeridas para las obras del proyecto.

El descapote se puede hacer con retroexcavadora, cargador o buldózer, debe hacerse de forma que no se causen daños a estructuras, vegetación de permanencia, cuya destrucción o deterioro no están previstos ni son necesarios para la construcción de las obras.

Previo a la disposición del material de excavación en el Zodme, se tendrá que remover la capa superficial orgánica de los suelos, de manera diferenciada de los demás horizontes del suelo.

Apilar el material orgánico removido en una zona dentro del frente de obra para acopiarla temporalmente, en pilas de no más de 1.5 m de altura. Este acopio debe ser cubierto adecuadamente con polietileno, para evitar que sea erosionado por el viento y/o lluvia. Igualmente se deben colocar tubos perforados de PVC enterrados en el suelo orgánico para su aireación cada metro.

- Establecer canales temporales de escorrentía, evitando que se generen vertimientos de aguas con sedimentos.
- Controlar la remoción del material orgánico del suelo para evitar sobre-excavaciones y contaminar el material.
- Se pueden adicionar los residuos generados durante las actividades de tala, rocería y desmonte, es decir, ramas, hojas, tocones y raíces los cuales deberán ser triturados previamente.

En caso de no poderse almacenar y mantener, este puede colocarse en zonas desprovistas de vegetación o hacerse donación a la comunidad para este mismo objetivo.

NOTA: Durante la ejecución de las actividades de remoción de la vegetación – tala de árboles, es obligatorio por parte del profesional a cargo y de la cuadrilla de trabajo verificar la presencia de nidos y otras especies faunísticas antes de realizar las actividades.

MANEJO DE DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	**PBSE-4.1-11**

LUGAR DE APLICACIÓN

Tamo vía objeto de intervención y zona de disposición final

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividades	Meses					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes n
1	Actividades previas y alistamiento de actividad de tala	x					
2	Rescate de fauna silvestre	x	x				
3	Aprovechamiento forestal	x	x				
4	Desmonte y descapote	x	x				

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS
Ingeniero residente de obra Ingeniero residente ambiental de obra Ingeniero Forestal	El costo de tala y descapote (desmonte) hacen parte de ítem de obra y no del Plan de Inversión Ambiental.

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Nº de individuos forestales afectados/Nº. individuos autorizados por CVS * 100	Relaciona el volumen de remoción real con el volumen de cobertura vegetal a remover proyectado	Cuantitativo	Mensual	Registro fotográfico – Planilla de talas realizadas, Informe gestión socioambiental
Vol. Reutilizado/ Vol. Remoción real) * 100	Relaciona el volumen removido con el volumen de cobertura vegetal reutilizado	Cuantitativo	Mensual	Registro fotográfico
Vol. Descapote Acopiado/ Vol. Total descapote) * 100	Relaciona el volumen de descapote almacenado para reutilización posterior sobre el volumen total de descapote	**Cuantitativo**	**Mensual**	Registro fotográfico-Planilla de control-Informe gestión socioambiental

RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	**PBSE-4.2-12**

OBJETIVO DE LA FICHA

Recuperar las áreas intervenidas o afectadas por las actividades del proyecto, comprende las actividades a realizar para el restablecimiento de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas, por las instalaciones temporales, zonas de disposición final de material sobrante, taludes del corredor vial afectados, derecho de vía, entre otras.

TIPO DE MEDIDA

Control		Prevención		Mitigación	X	Compensación	X

IMPACTOS A MANEJAR

- Incremento de concentración de sedimentos
- Compactación del suelo
- Cambio de uso del suelo
- Aumento de los procesos erosivos por remoción de la cobertura vegetal
- Cambios en morfología

RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	PBSE-4.2-12

- Alteración capa orgánica del suelo
- Contaminación sonora (ruido)
- Contaminación del aire (gases y partículas)
- Afectación de coberturas vegetales
- Cambios en el paisaje y pérdida focalizada de biodiversidad
- Variación en ecosistemas acuáticos
- Ahuyentamiento y caza de fauna silvestre
- Generación de conflictos sociales con comunidad e instituciones
- Accidentes de trabajo y a terceros

ACCIONES A EJECUTAR

A. Restauración de la Cobertura Vegetal

El recubrimiento vegetal es una estrategia para la atenuación de procesos de inestabilidad, recuperación de suelos y repoblación de áreas desprotegidas.

El Contratista Constructor entregará para aprobación a la Interventoría el Plan de Restauración Vegetal una vez se llegue al 50% del plazo de ejecución de obras, en el cual se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se evaluarán los taludes descubiertos y las áreas intervenidas por las obras para determinar el método de revegetalización y las especies adecuadas para realizar la recuperación de la cobertura vegetal.
- Inicialmente se debe eliminar todos los materiales, residuos y elementos provenientes de las actividades constructivas
- Se evaluarán las especies vegetales propias de la zona con viabilidad ecológica, útiles para los tratamientos vegetales; los sitios de acopio de material orgánico y las áreas que sirven como bancos de propagación.
- Tener en cuenta las condiciones del suelo, la pendiente de los taludes y la respuesta de las especies vegetales inducidas y de regeneración natural en áreas con similitud biótica y geomorfológica
- Antes de cubrir la superficie con suelo, ésta se debe escarificar a 15 cm de profundidad para proporcionar buen contacto entre la superficie y el suelo a extender. Sobre este sustrato se debe aplicar un fertilizante compuesto y abono orgánico.
- Debe evitarse el paso de maquinaria pesada sobre el suelo con cobertura vegetal ya extendido
- Terminada la colocación de capa fértil, se debe colocar la cobertura seleccionada inmediatamente, con especies que garanticen su soporte en la pared del talud.
- En caso de requerirse, se tendrá en cuenta el uso de estructuras de sostenimiento o estructuras de estabilización y restauración como trinchos y barreras, haciendo uso de la misma madera recuperada en las labores de desmonte (si es posible).
- Igualmente podrá evaluarse el empleo de mallas de fibras tanto naturales como artificiales para el recubrimiento de superficies expuestas.
- El Contratista Constructor deberá realizar riego, mantenimiento, evaluación del prendimiento y de ser necesario resiembra, de tal manera que se garantice la cobertura vegetal de todas las zonas con suelos naturales afectados por el proyecto.

B. Reforestación por compensación

Medida que tiene como finalidad reponer los árboles y arbustos que fueron removidos durante la ejecución del proyecto y restablecer el equilibrio ecológico y paisajístico del área. Dentro del Plan de Restauración Vegetal mencionado anteriormente, se deberá incluir la actividad de reforestación.

Durante todas las fases de las obras que tengan que ver con la remoción e implantación de vegetación, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- El material vegetal para la revegetalización se comprará y preparará con suficiente tiempo de anticipación a la iniciación de las siembras. El material vegetal deberá provenir de viveros que cumplan con la reglamentación ambiental vigente.
- Para asegurar el éxito del plan de revegetalización, se realizará seguimiento y monitoreo de los individuos plantados, con el fin de establecer los correctivos necesarios, evitar la pérdida de individuos y efectuar el reemplazo de aquellos

individuos que no se desarrollen adecuadamente. Dicho seguimiento se realizará durante el tiempo que dure la obra y por lo menos seis meses más después de terminadas las labores de revegetalización.
- Se preferirán especies adaptadas a las condiciones topográficas e hidrológicas propios de estos ambientes y estabilicen el sustrato.

Plantación compensación de árboles talados: Dependiendo del Acto Administrativo por el cual la CVS imponga las medidas compensatorias por la vegetación afectada por el proyecto, el contratista constructor deberá compensar con especies forestales de alto valor productivo para la región, a fin de propender por la recuperación de la cobertura, asegurando así el flujo genético poblacional, la rehabilitación de hábitats para la fauna nativa y la retribución de los demás servicios ecosistémicos perdidos a causa de los procesos de intervención sobre el área del proyecto.

- Para la siembra, las especies elegidas seleccionadas deben ser especies nativas, que se adapten a las condiciones del sitio, en cuanto a rusticidad y capacidad de soportar la contaminación por material particulado proveniente de las fuentes móviles y garantizar que dichas especies sean provenientes de viveros de reconocida calidad y que su estado fitosanitario y físico sea óptimo.

- Para garantizar el establecimiento de las plantaciones debe asegurar que la profundidad del sustrato sea como mínimo de 1.2 m hasta de encontrar una capa con impedimento para desarrollo de las raíces.

- Previo a la siembra se aplicará en el fondo de cada hoyo 60 g de triple 15 (nitrógeno, fósforo, potasio), procediendo luego a su cubrimiento con una capa de tierra negra a fin de evitar el contacto directo del producto con las raíces de plántula.

- Las plántulas a establecerse en la zona del proyecto requieren buenas condiciones fitosanitarias, buen estado de vigor y la altura establecida por la autoridad ambiental, para su adecuada adaptación (por lo menos 80 cm). La siembra propiamente dicha se adelantará sacando las plántulas de la bolsa y colocando el material vegetal en el centro del hoyo. En caso que no se pueda hacer la siembra en época de lluvia se deberá garantizar el riego por medios manuales. Es de aclarar que la mejor época de plantación en el año, es el principio del periodo de lluvias.

- Un mes después del establecimiento de las plántulas, se verificará la mortalidad de las mismas, en caso necesario se reemplazará el material muerto o que no tuvo la adaptación esperada a la zona.

Mantenimiento: De acuerdo a las técnicas silviculturales para mantenimiento de plantaciones, posterior a la siembra se deben realizar las siguientes acciones:
- Evaluación de prendimiento y se ejecutará resiembra de ser necesario, utilizando la misma metodología de la siembra inicial.
- Replanteo, para evitar la competencia inter-específica que dificulta el desarrollo fisiológico del individuo.
- Se realizarán fertilizaciones y poda de formación, para incentivar el crecimiento de los individuos.
- Realce mediante poda de formación se realizará a los individuos establecidos
- Además, se debe procurar el aislamiento o protección de árboles durante un período de tiempo suficiente para que la nueva población forestal adquiera la forma y resistencia suficiente para subsistir y desarrollarse normalmente.

Del establecimiento de las plántulas de las diferentes especies como producto de la compensación de los árboles talados, se debe garantizar y realizar mantenimiento que incluye: podas, fertilizaciones y limpias. Este mantenimiento se debe realizar cada tres meses durante el periodo que indique CVS. Adicionalmente, se debe realizar reemplazo de aquellos individuos que no hayan logrado sobrevivir al establecimiento, con el objetivo de que al finalizar dicho periodo se garantice la reforestación exitosa de la cantidad de árboles que se deben compensar según la autoridad ambiental.

El contratista constructor deberá preparar y presentar a la CVS con copia a Interventoría, informes de seguimiento y control a la medida de compensación. Una vez terminado el periodo de mantenimiento, deberá solicita visita técnica y posteriormente el cierre del Expediente, documento necesario para el Balance ambiental a la terminación del contrato de obra.

C. Manejo de especies vegetales epífitas, rupícolas y especies forestales amenazadas y/o en veda.

RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	**PBSE-4.2-12**

Este podrá realizarse en la etapa preconstructiva a cargo del futuro contratista constructor; quien además propondrá las medidas de manejo de rescate, traslado y reubicación, que establezca dentro de los programas de manejo, seguimiento y monitoreo que se articulen con lo dispuesto en el presente documento.

LUGAR DE APLICACIÓN

Todas las áreas afectadas por el proyecto que inicialmente tenían cobertura vegetal, incluyen áreas usadas temporalmente para campamento, acopio de materiales, infraestructura temporal, Zodme, etc.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Actividades	Meses					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes n
1	Identificación de áreas a recuperar -50% plazo					x	
2	Presentación a Interventoría del Plan de Recuperación de Áreas Afectadas- 50% del plazo					x	
3	Aplicación del Plan de Recuperación de Áreas Afectadas						x
4	Reportes, control y seguimiento a coberturas vegetales						x
5	Cierre del Expediente ante CVS						x

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	**COSTOS**
Ingeniero residente de obra Ingeniero residente ambiental de obra Ingeniero Forestal	Aquellos que se relacionan en el capítulo 9 Presupuesto del presente PAGA

SEGUIMIENTO EVALUACIÓN Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Área Real Intervenida (m^2)/ Área Real Revegetalizada (m^2)) * 100	Relaciona el área de intervención real con el área de recuperación	Cuantitativo	Trimestral	Informe Mensual Registro Fotográfico
Árboles sembrados efectivamente*/ Árboles solicitados para efectos de compensación forestal) * 100	Relaciona la cantidad de individuos requeridos para compensar con la cantidad de individuos plantados efectivamente	Cuantitativo	Trimestral	Registros fotográficos, formatos o planillas de control Informe Mensual

*La efectividad hace referencia al porcentaje de supervivencia que debe ser equivalente al 100%, en caso de no ser así debe programarse una resiembra del material vegetal que no sobreviva.

PROTECCIÓN DE FAUNA	**PBSE-4.3-13**

OBJETIVO DE LA FICHA

- Establecer las medidas que orienten la conservación de la fauna asociada en el corredor de influencia directa del sector.
- Generar estrategias de concientización en el grupo humano adscrito al mejoramiento de la vía tendiente a la función de prevenir acciones atentatorias, lesivas o perjudiciales contra la fauna silvestre y su hábitat natural.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Afectación de fauna
- Pérdida del ecosistema natural

ACCIONES A EJECUTAR

Para el área de influencia del proyecto vial, se hizo reconocimiento del tipo de cobertura vegetal y por ende la fauna asociada a ese hábitat, las cuales se encuentran altamente diezmadas en razón a los recurrentes procesos de ocupación y apropiación del territorio. No obstante, se propone generar valor agregado ambiental en el grupo humano que tendrá a cargo la ejecución de la obra, con el fin de limitar las afectaciones sobre la flora y fauna.

Para cumplir con este objetivo entre las actividades que se proponen como parte del manejo para la conservación y protección de la flora y la fauna, se destacan las siguientes actividades:

A. Programa de capacitación y educación ambiental

Este programa se abordará con su proceso de inducción, capacitación y concientización ambiental, y previamente a la iniciación de las obras, se adelantará con el apoyo del Especialista Ambiental a través de sistemáticas charlas informativas y educativas dirigidas a los trabajadores, cuyo soporte esencial se relaciona con la conservación medioambiental, la preservación de los recursos naturales con énfasis en el conocimiento de las especies de flora y fauna endémica y en peligro de extinción presentes en la zona.

Las capacitaciones contemplan los siguientes temas:

- Normas generales de conducta dentro de la obra.
- Especies de flora, fauna silvestre y recursos hidrobiológicos en la zona del proyecto y su función dentro del ecosistema.
- Manejo de la flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.
- Información general sobre especies en veda, extinción, endémicas, etc.
- Leyes y normativas sobre protección de flora y fauna y las sanciones existentes para quienes las infrinjan.
- Prohibición de las actividades de caza y comercialización:
- Prohibición de la caza de cualquier especie de fauna nativa, endémica, migratoria o exótica presente en la zona del proyecto, así como la compra a terceros de animales silvestres.
- Prohibición del porte y uso de armas de fuego dentro de la obra, con excepción del personal de vigilancia expresamente autorizado para ello.
- Esquemas sancionatorios por incumplimiento de las restricciones de caza; este obedecerá a Políticas internas de la empresa ejecutora de la obra, sin perjuicio de las demás sanciones que ordena la ley.

B. Muestreo de Fauna Silvestre

En la etapa de preconstrucción el contratista constructor debe realizar un muestreo de fauna silvestre previa (mamíferos, aves, reptiles, peces y anfibios) una vez iniciado el proyecto y subsecuentes réplicas, para poder establecer la diversidad, riqueza, abundancia y sensibilidad.

- Establecer las medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales, durante la ejecución de las actividades de obra que pueden afectar la fauna que habita en el corredor del proyecto.
- Realizar muestreos de fauna silvestre (mamíferos, aves, reptiles, peces y anfibios) continuos.
- Definir e implementar el procedimiento para el ahuyentamiento de la fauna silvestre.
- Controlar los niveles de ruido de maquinaria y equipos durante el desarrollo del proyecto.

- Establecer los límites de velocidad en el área del proyecto.
- Instalar señalización preventiva sobre la presencia de fauna silvestre en el área del proyecto.
- Evitar eventos de muerte, caza y captura de especies animales durante la realización del proyecto.

C. Procedimiento de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre

Todas las actividades deberán ser adelantadas por un personal con la experticia necesaria para desarrollar el protocolo, sabiendo que existen riesgos sobre el profesional y/o sobre la fauna.

Previo al inicio de cualquier actividad que implique la intervención de hábitats, se corrobora en planos y en terreno, la delimitación precisa de las áreas a intervenir, con el fin de no afectar aquellos hábitats y/o áreas adyacentes, para el desarrollo y mantenimiento de la fauna local.

Inducción de la movilización de la fauna: Esta práctica se realizará en todas las zonas del proyecto donde se contemple tala y remoción de vegetación. Horas previas al inicio de las labores de descapote y/o tala, el profesional encargado de la tarea de inducción a la movilización recorrerá sistemáticamente las zonas a pie. A través de técnicas de inducción indirecta (pasiva) y directa (activa) se promoverá la migración de la fauna fuera de la zona de influencia directa de la actividad.

Inhabilitación de hábitats: En cada una de las localidades se realizarán recorridos aleatorios con los cuales se buscará identificar aquellos sitios naturales que se sospeche tengan las condiciones necesarias para proveer refugio a diferentes especies de fauna, tales como oquedades en los árboles, huecos naturales en el suelo, huecos excavados en el suelo, pilas de rocas y cuevas en paredes rocosas o en el suelo. A medida que se realice la identificación de estos sitios, se procederá a verificar si se encuentran en uso, inspeccionando la entrada de los mismos en busca de huellas, heces, evidencias de alimentación, restos de sustrato recientemente removido o la presencia de cualquier especie ocupante.

Ahuyentamiento hacia zonas fuera de las áreas a intervenir: En caso de determinarse que el refugio se encuentra habitado al momento de la inspección, se procederá a ahuyentar al animal, mediante la dispersión controlada de humo, la inserción de una vara larga o la orientación de sonidos fuertes (sonido de una corneta o un megáfono).

En el caso de que ahuyentamiento no sea efectivo se procederá a realizar la captura y aseguramiento de la especie residente, para su posterior traslado hacia alguno de los hábitats seleccionados con anterioridad. Siempre que se realicen capturas se verificará el estado físico de los individuos para garantizar que sus signos vitales y capacidad de movilidad no se hayan visto afectados durante la manipulación.

Para las aves el ahuyentamiento es muy sencillo.

Los anfibios y reptiles algunas veces que se puedan encontrar en la zona reaccionan de manera diferente ante la ahuyentamiento con ruido, estas tienden a encuevarse en el suelo, árboles o debajo de rocas. Se propone como técnica de ahuyentamiento de este grupo la generación de vibraciones en el suelo durante los barridos de ahuyentamiento por lo cual estos se deben hacer por medio de pasos fuertes y golpeando el suelo con un palo, para producir mayores vibraciones en el suelo e incrementar las posibilidades de migración de especies de reptiles y/o anfibios presentes en la zona.

En caso tal de que haya evidencia de afecciones que puedan impedir la inmediata adaptación del individuo a su hábitat de disposición final, se procurará su traslado inmediato hacia el Centro de Atención de Fauna para su recuperación oportuna.

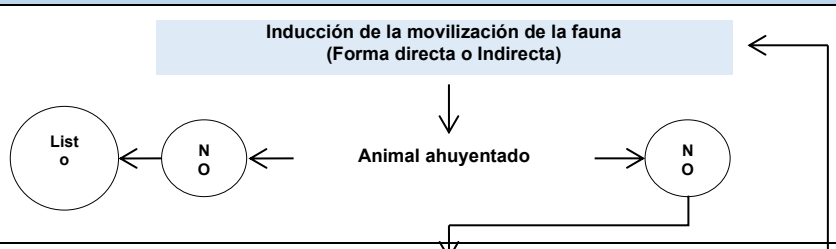
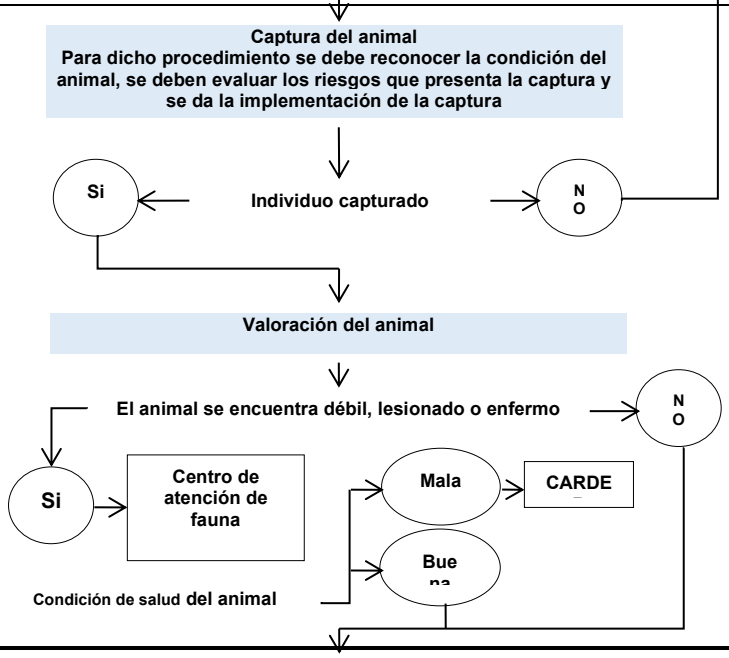
Captura manual: Dado la baja movilidad de algunas especies y/o resistencia a migrar de las áreas a intervenir por parte de algunos herpetos, se deberán realizar capturas manuales de estos ejemplares para su posterior reubicación, para lo cual se tienen algunas recomendaciones básicas dependiendo del tamaños y peligrosidad de las especies a manipular, recalcando que la manipulación de las especies venenosas se debe realizar solo por los profesionales bien capacitados e idóneos.

Liberación en fragmentos de bosque receptores: El trasporte, tiempo de traslado y liberación y materiales o contenedores, variará dependiendo de la especie a considerar, anfibios y reptiles pequeños, deberán presentar una

movilización más rápida que otros animales. Y evidenciar el nivel de ansiedad y/o estrés que presente el individuo para tomar decisiones con respecto al transporte, el destino y el contenedor.

Se evitará la exposición directa al sol de los individuos, se separarán: animales enfermos o lastimados de animales sanos, animales depredadores de animales presa, individuos adultos de individuos jóvenes, animales agresivos, ideal que cada contenedor presente un solo individuo, cada contenedor usado deberán limpiarse y desinfectarse luego de contener a cualquier ejemplar.

Monitoreo: El equipo de ahuyentamiento y rescate mantendrá durante cada una de las fases del proyecto un registro soportado por formatos especiales en los cuales se especifique como mínimo las especies de fauna rescatadas, el número de individuos por especie, el lugar (debidamente georreferenciado) y el método de captura, si es posible el sexo, peso, longitud corporal, una fotografía, la valoración médica, el procedimiento a seguir.

FASE	PROCEDIMIENTO	FRECUENCIA
AHUYENTAMIENTO		Antes y durante las actividades forestales y de obra
RESCATE		Durante las actividades que implique la afectación de del área