

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL



**Evaluación del impacto ambiental generado por la actividad
minera no metálica en la quebrada La Jardina, San Jacinto –
2025.**

TESIS

**Para optar el grado académico de Maestra en Ciencias con
mención en Gestión Ambiental**

Autora: Br. Gisella Anabeli Zarate Castillo

Tumbes, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL



**Evaluación del impacto ambiental generado por la actividad
minera no metálica en la quebrada La Jardina, San Jacinto –
2025.**

Tesis aprobada en forma y estilo por:

Dr. Eber Leopoldo Herrera Palacios (presidente)
ORCID: 0000-0002-7255-9087

Mg. César Yoel Feijóo Carrillo (secretario)
ORCID: 000-0007-6197-123X

Mg. Jhon H. Rimaycuna Ramírez (vocal)
ORCID: 0000-0002-2767-933

Tumbes, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL



**Evaluación del impacto ambiental generado por la actividad
minera no metálica en la quebrada La Jardina, San Jacinto –
2025.**

**Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido
y forma**

Br. Zarate Castillo Gisella Anabeli (autora)

Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval (asesor)
ORCID: 0000-0002-8568-3255

Tumbes, 2025

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
Licenciada
Resolución del Consejo Directivo N° 155-2019-SUNEDUCO
ESCUELA DE POSGRADO
Tumbes - Perú

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Tumbes, a los veintres días del mes de diciembre del dos mil veinticinco, siendo las once horas en el aula N° 02 de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes se reunieron los miembros del jurado calificador constituidos con la **RESOLUCIÓN N° 128-2023JUNTUMBES-EPG-D**, de veintiocho de marzo del dos mil veintitrés, presidido por el Dr. Eber Leopoldo Herrera Palacios e integrado por el Mg. Cesar Yoel Feijoo Carrillo (secretario), el Mg. John Henry Rimaycuna Ramirez (Vocal) y el Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval (vocal y asesor).

Instalado el jurado, se procedió a la evaluación, deliberación y calificación del acto de la sustentación de la tesis titulada: *"Evaluación del impacto ambiental generado por la actividad minera no metálica en la quebrada la Jardina - San Jacinto"*, presentada por la Bachiller: Gisella Anabelli Zarate Castillo, del programa de Maestría en Ciencias con mención en Gestión Ambiental.

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte de la sustentante y después de la correspondiente, deliberación el jurado, conforme a lo normado en el artículo N° 111 del Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes, declara a la egresada **Aprobada** con el calificativo de **B.U.E.N.O.**.....

Por lo anterior, la sustentante está expedita para iniciar los trámites correspondientes y conducentes a la obtención del grado académico de **Maestra en Ciencias con mención en Gestión Ambiental**, en conformidad con lo normado en la Ley Universitaria N° 30220, el Texto Único Ordenado del Estatuto, El Reglamento General, el Reglamento General de Grados Títulos y el Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las doce horas y cero minutos, del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, procediendo a firmar el acta en presencia de público asistente.

Tumbes, 23 de diciembre 2025


Dr. Eber Leopoldo Herrera Palacios
(presidente)
DNI 42450318
<https://orcid.org/0000-0002-7255-9087>


Mg. Cesar Yoel Feijoo Carrillo
(secretario)
DNI 42766283
<https://orcid.org/0009-0007-6197-123X>


Mg. John Henry Rimaycuna Ramirez
(vocal)
DNI 70047388
<https://orcid.org/0000-0002-2767-9700>


Mg. Eder-Esaud Hidalgo Sandoval
(vocal y asesor)
DNI 42311217
<https://orcid.org/0000-0002-8888-3288>

C.c.
Jefe de Tesis
Instituto
Unidad de Investigación
Archivo (Director EPG)

INFORME DE ORIGINALIDAD

INFORME FINAL DE TESIS,_ZARATE CASTILLO .docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	14%	8%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJO DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	faolex.fao.org Fuente de Internet	2%
2	www.osinfor.gob.pe Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Organismo de Evaluación y Fiscalización Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Universidad Nacional de Tumbes Trabajo del estudiante	1%
5	kipdf.com Fuente de Internet	1%
6	www.itto.int Fuente de Internet	1%
7	www.conap.gob.gt Fuente de Internet	1%
8	fddocuments.mx Fuente de Internet	1%



9	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
10	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "Cuarta MEIA-SD del Proyecto de Exploración Minera Constancia- IGA0000680", R.D. N° 388-2012-MEM/AAM, 2020 Publicación	<1 %
14	INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "Modificación de la DIA del Proyecto Central Solar Rubí-IGA0017542", R.D. N° 0006-2022-MINEM/DGAAE, 2022 Publicación	<1 %
15	repositorio.untumbes.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	AJMC INGENIEROS S. CIVIL DE R.L. "PMA del Proyecto de Reubicación, Montaje y Adecuación del Tanque DFB - 201B - Refinería Talara-IGA0005678", R.D. N° 002-2009- MEM/AAE, 2021	<1 %



Publicación

17	AJMC INGENIEROS SOCIEDAD CIVIL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA. "EIA-SD de Ampliación de Capacidad de Instalada de Planta de Procesamiento de Recursos Hidrobiológicos para la Producción de Congelado de 20 t/día a 95.76 t/día de Capacidad, Ubicada en el Distrito de Paita, Piura-IGA0003227", R.D. N° 514-2015-PRODUCE/DGCHD, 2020 Publicación	<1 % 
18	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	ECOLAB S.R.L. "PMA para Ampliación y Mejora de Facilidades de Producción, Lote X - Piura-IGA0001453", R.D. N° 434-2008-MEM/AAE, 2020 Publicación	<1 %
21	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
22	commons.wikimedia.org Fuente de Internet	<1 %
23	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

24	xdoc.mx Fuente de Internet	<1 %
25	maecalidadambiental.files.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	regiontumbes.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
29	JLA AMBIENTAL E.I.R.L. "MEIA de la Cantera Negro Africano-IGA0017675", R.D. N° 469-2020-PRODUCE/DGAAMI, 2022 Publicación	<1 %
30	GRUPO G Y A SOLUCIONES GEOAMBIENTALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - GRUPO G Y A SAC. "PAMA de la Planta de Procesamiento de Aves Sede Chancay-IGA0011114", R.D.G. N° 120-2015-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2020 Publicación	<1 %
31	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	ASESORES Y CONSULTORES MINEROS S.A. - ACOMISA. "Plan de Cierre de Minas Detallado para el Proyecto de Explotación Minera a	<1 %



Desarrollarse en la Cantera Virrilá-
IGA0006907", R.D. N°548-2015-
PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM , 2020

Publicación



33 Submitted to Universidad Católica San Pablo **<1 %**
Trabajo del estudiante

34 sinia.minam.gob.pe **<1 %**
Fuente de Internet

35 tesis.unap.edu.pe **<1 %**
Fuente de Internet

36 Q'MIR S.R.L.. "DAA para la Planta Industrial de
Curtido y Adobo de Cueros-IGA0003136", R.D.
N° 028-2017-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI,
2020 **<1 %**
Publicación

37 WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS
CONSULTORES. "EIA del Proyecto de
Explotación de Cantera GNL-2, Cañete - Perú-
IGA0000128", R.D. N° 291-2006-MEM/AAE,
2021 **<1 %**
Publicación

38 Chambi Hanco, Zulma. "Estudio de impacto
ambiental de la carretera desvío distrito de
Platería - Península Chucuito, tramo 18,
provincia de Puno", Universidad Nacional del
Altiplano de Puno (Peru) **<1 %**
Publicación

39	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
40	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
41	infad.eu Fuente de Internet	<1 %
42	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
43	www.fbctulsa.org Fuente de Internet	<1 %
44	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
45	DONGO CATERIANO CESAR MANUEL "PAP de los Componentes del Establecimiento de Venta de GNV Villa 1-IGA0015679", R.D. N° 299-2021-MINEM/DGAAH, 2022 Publicación	<1 %
46	GENIE GENERALE ET SURVEILLANCE S R LTDA. "DAA para el Desarrollo de la Actividad de Producción y Venta de Concretos Premezclados y Concretos Prefabricados en la Planta de Premezclado-Puerto Maldonado-IGA0003276", R.D. N° 540-2016-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2021 Publicación	<1 %



47 GOLDER ASSOCIATES PERU S.A. "EIA-SD de la Modificación del Proyecto de Exportación de Gas Natural Licuado - Pampa Melchorita - Perú-IGA0011336", R.D. N° 550-2006-MEM/AAE, 2021
Publicación

<1 %

48 ITA GUERRERO CESAR VICENTE. "ITS para la Modificación de Componente Auxiliar: Ampliación de la Cantera de Checras del Proyecto de Generación Eléctrica Cheves-IGA0007185", R.D. N° 219-2014-MEM-DGAAE, 2021
Publicación

<1 %

49 RAMON SEGOVIA ERMELINDA LUZMILA. "Diagnóstico Preliminar de la Infraestructura de Valorización de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) - ECOAZUL-IGA0020069", R.D. N° 00766-2022-MINAM/VMGA/DGRS, 2022
Publicación

<1 %



50 repositorio.ucv.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

51 repositorioacademico.upc.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

52 ridum.umanizales.edu.co
Fuente de Internet

<1 %

53	<p>ECOPLANEACION CIVIL S.A ING.CONCONSULT.CONCONS. "EIA del Proyecto de Construcción de una Planta Termoeléctrica a Gas Natural, en la Región Tumbes- IGA0010980", R.D. N° 498-2006-MEM/AEE, 2022 Publicación</p>	<1 %	
54	<p>Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante</p>	<1 %	
55	<p>WSP PERU CONSULTORIA S.A. "ITS del Proyecto Reemplazo de la Unidades Generadoras TG1, TG2 y TG3 por la Unidad de Generación TG6 en la Central Térmica Malacas-IGA0001329", R.D. N° 142-2015- MEM/DGAAE, 2020 Publicación</p>	<1 %	
56	<p>idoc.pub Fuente de Internet</p>	<1 %	
57	<p>repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet</p>	<1 %	
58	<p>RIVAS OYOLA NILTON ERNESTO. "EIA-SD Categoría II de la Infraestructura de Disposición Final, Planta de Valorización y Centro de Acopio de Residuos Sólidos Municipales del Proyecto Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos</p>	<1 %	

Sólidos Municipales en la Ciudad de Ferreñafe y Ampliación del Servicio de Disposición Final para las Ciudades de Pueblo Nuevo y Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque-IGA0017525", R.G.M. N°0177-2019-MPF/GM, 2022

Publicación



59	infofirma.sea.gob.cl Fuente de Internet	<1 %
60	nanopdf.com Fuente de Internet	<1 %
61	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
62	Loza Osorio, Treyzy Fransheska. "Determinación de la influencia de la contaminación acústica generada por el flujo vehicular, en la valoración económica de viviendas en el distrito de Arequipa, 2018.", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	<1 %
63	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
64	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %

Excluir citas	Activo	Excluir assignment template	Activo
Excluir bibliografía	Activo	Excluir coincidencias	< 15 words



Mig-Elber Escobar Rodríguez
Escobar Rodríguez Miguel Elber
Docente titular

DEDICATORIA

A mi madre, por ser mi apoyo incondicional e impulsarme a seguir creciendo profesionalmente

A mis abuelos, mis ángeles, que siempre los llevo en mi corazón por ser mi motivación para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por bendecirme en este camino y darme las fuerzas necesarias para culminar con mis estudios

A mi madre, por creer en mi en todo momento y motivarme a que puedo lograr todo lo que me propongo

Expreso mi más sincero reconocimiento al Mg. Eder Esaud Hidalgo Sandoval por su valiosa orientación y las contribuciones fundamentales brindadas a esta investigación.

Asimismo, expreso mi gratitud a la Municipalidad Distrital de San Jacinto y a sus funcionarios, el Ing. Reddy Omar Sandoval Rueda y el Ing. Santos Augusto Coronado Barrientos, por las facilidades y el apoyo técnico brindado durante el trabajo de campo de este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xxiii
ABSTRACT.....	xxiv
CAPITULO I INTRODUCCIÓN.....	25
CAPITULO II REVISIÓN DE LITERATURA	26
2.1. Conceptos Teóricos.....	26
2.2. Antecedentes.....	25
CAPITULO III MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1. Tipo y Diseño de Estudio.....	39
3.2. Población y Muestra.....	31
3.3. Ubicación	40
3.4. Métodos, Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos	40
3.5. Procesamiento y análisis de datos	43
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES	44
4.1. Descripción de la Actividad Productiva	44
4.2. Análisis de la Actividad Productiva: de las Instalaciones y Procesos de extracción de los materiales de construcción en la cantera.	48
4.3. Número de Autorizaciones.....	50
4.4. Materia Prima	51
4.5. Instalaciones de obras civiles.....	51
4.6. Descripción de la Línea de Proceso de la extracción de materiales de construcción.....	51
4.7. Material e Insumos Utilizados en el proceso de extracción.....	53
4.8. Resultados de la evaluación a los factores ambientales (aire, suelo, flora y fauna silvestre) (Línea Base Ambiental).....	54
4.9. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.....	90
CAPITULO V	120
CONCLUSIONES	120
CAPITULO VI.....	123
RECOMENDACIONES	114
CAPITULO VII.....	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
CAPITULO VIII.....	119

ANEXO I.....	119
ANEXO II.....	128
ANEXO III.....	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estaciones de monitoreo de ruido ambiental.....	41
Tabla 2. Estándares de Calidad Ambiental	43
Tabla 3. Tarifa establecida por la Municipalidad Distrital por m3 y derecho de uso de vía	47
Tabla 4. Autorizaciones otorgadas por la Municipalidad distrital de San Jacinto que se encontraban vigentes durante el periodo de ejecución del proyecto de tesis	50
Tabla 5. Estaciones de monitoreo de ruido ambiental.....	54
Tabla 6. Monitoreo de Niveles de Ruido en el Punto de Monitoreo – EMR-P01 ...	55
Tabla 7. Monitoreo de Niveles de Ruido en el Punto de Monitoreo – EMR-P02 ...	56
Tabla 8. Comparación de los resultados de ruido ambiental obtenidos con los Estándares De Calidad Ambiental para Zona Industrial.....	56
Tabla 9. Identificación y descripción de excavación N°01	58
Tabla 10. Identificación y descripción de excavación N°02.....	59
Tabla 11. Identificación y descripción de excavación N°03.....	60
Tabla 12. Identificación y descripción de excavación N°04.....	61
Tabla 13. Coordenadas de las parcelas establecidas en el cauce de la quebrada La Jardina.....	62
Tabla 14. PC N° 01 – km N° 01	65
Tabla 15. PC N° 02 – KM N° 01	66
Tabla 16. PC N° 03 – KM N° 02	68
Tabla 17. PC N° 04 – KM N° 02	69
Tabla 18. PC N° 05 – KM N° 03	71
Tabla 19. PC N° 06 – KM N° 03	72
Tabla 20. PC N° 07 – KM N° 04	73
Tabla 21. PC N° 08 – KM N° 04	74
Tabla 22. PC N° 09 – KM N° 05	75
Tabla 23. PC N° 10 – KM N° 05	76
Tabla 24. PC N° 11 – KM N° 06	78
Tabla 25. PC N° 12 – KM N° 06	79
Tabla 26. PC N° 13 – KM N° 07	81
Tabla 27. PC N° 14 – KM N° 07	83

Tabla 28. PC N° 15 – KM N° 08	84
Tabla 29. PC N° 16 – KM N° 08	86
Tabla 30. Especies de flora encontrados en el área de estudio	88
Tabla 31. Especies de aves encontradas en el área de estudio (cantera san jacinto)	88
Tabla 32. Especies de reptiles y su hábitat encontrado	89
Tabla 33. Especies de mamíferos y su hábitat	89
Tabla 34. Factores, categorías, componentes ambientales y elementos del ambiente	92
Tabla 35. Componentes ambientales y su forma de afectación	92
Tabla 36. Indicadores de impacto ambiental	93
Tabla 37. Proceso de explotación de materiales de construcción en la cantera san jacinto (fases y actividades)	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Quebrada La Jardina	31
Figura 2. Parcelas de muestreo.	34
Figura 3. Determinación del punto de referencia para la altura de medición del DAP.....	35
Figura 4. Determinación de alturas.....	35
Figura 5. Curvas de ponderación A B y C.	38
Figura 6. Imagen referencial del sonómetro a utilizar.....	40
Figura 7. Diagrama de Flujo del Proceso de extracción de materiales de construcción (agregados).....	48
Figura 8. Ubicación de la Quebrada La Jardina	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Fotografías.....	119
Anexo 2. Certificado de calibración de sonómetro.....	128
Anexo 3. Mapas de Ubicación.....	129

RESUMEN

El propósito del estudio consiste en evaluar las consecuencias ambientales derivadas de la actividad minera no metálica en la quebrada La Jardina, situada en la jurisdicción de San Jacinto, Tumbes. El problema surge debido a la extracción indiscriminada de sedimentos de acarreo del cauce de la quebrada, lo que ha alterado su curso natural. A pesar de los esfuerzos de la autoridad competente, continúan ocurriendo casos de extracción por parte de personas no autorizadas. El presente trabajo posee un enfoque aplicado, orientado a la creación de planes de acción que fomenten la conciencia ambiental en las autoridades y empresas; tomando como referencia principal a la Municipalidad Distrital de San Jacinto (MDSJ). podrá implementar criterios de fiscalización para las compañías que se dedican a la extracción de materiales como acarreo, roca y afirmado. De esta manera, se fomentará una correcta ejecución de esta actividad, garantizando el cumplimiento de la normativa legal vigente y mejorando el control sobre su desarrollo. Además, se planificarán de manera más adecuada las mejores estrategias de gestión ambiental, lo que contribuirá a evitar sanciones por parte del Estado. Para identificar los impactos ambientales, se emplearon la Matriz de Identificación y la Matriz de Leopold. Este proceso incluyó la evaluación integral de los factores físicos (suelo y aire) y biológicos (flora y fauna silvestre).

Palabras clave: material de acarreo, Municipalidad de San Jacinto, suelo, aire, flora y fauna silvestre, matriz de Leopold, impactos ambientales.

ABSTRACT

The purpose of the study is to evaluate the environmental consequences of non-metallic mining activity in the La Jardina ravine, located in the jurisdiction of San Jacinto, Tumbes. The problem arises from the indiscriminate extraction of hauling material from the bed of the stream, which has completely altered its natural course, a situation that despite the efforts made by the competent authority, cases of extraction by unauthorized persons continue to occur. This applied research aims to develop strategies to raise awareness among local governments and companies. Additionally, the District Municipality of San Jacinto will be able to implement inspection criteria for companies dedicated to the extraction of hauling material, rock, affirmed, others and therefore a correct execution of the development of this activity through the verification of current legal compliance and thus improve control in the development of its activities; planning in a more appropriate way the best environmental management strategies, while avoiding being subject to fines from the State. The methodology for the identification of environmental impacts was carried out through the use of the Identification Matrix and the Leopold Matrix, the evaluation of the physical factor (soil and air) and the Biological factor (wild flora and fauna) was also carried out.

Keywords: hauling material, Municipality of San Jacinto, soil, air, wild flora and fauna, Leopold matrix, environmental impacts.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La extracción de recursos no metálicos en el distrito de San Jacinto se erige como un importante impulsor del progreso y del desarrollo económico en áreas con escasa presencia gubernamental. Sin embargo, al igual que cualquier otra actividad económica, puede plantear riesgos para La salud pública se verá comprometida si no se implementan regulaciones ambientales adecuadas y sistemas de gestión eficientes. Dentro de las áreas donde se realiza la extracción de materiales no metálicos en los cauces de ríos y quebradas del distrito de San Jacinto se encuentra, entre otros, la quebrada La Jardina, la cual constituye el principal ámbito de extracción. Lamentablemente, esta zona se ve afectada por una explotación ilegal e insostenible por parte de los mineros que operan en la región.

Este estudio reviste importancia ya que analiza los impactos ambientales de carácter positivo y negativo resultantes del desarrollo de la actividad. En primer lugar, se ha verificado que la operación se realice de forma legal y que la Municipalidad Distrital de San Jacinto haya otorgado los permisos necesarios para llevar a cabo estas labores. Se llevaron a cabo inspecciones en el lugar para evaluar la situación actual, el nivel de implementación y el cumplimiento de las labores de recolección, traslado y venta, así como el respeto a los requerimientos de seguridad y medioambiente según las normativas legales pertinentes.

El propósito central del estudio fue identificar y evaluar los impactos ambientales positivos y negativos vinculados a la extracción minera no metálica que tiene lugar en la quebrada La Jardina, San Jacinto, orientado a la mitigación de la contaminación ambiental que afecta su cauce.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Conceptos Teóricos

Holahan (1987) indica que la gestión ambiental se refiere a un conjunto de actividades y políticas diseñadas para manejar de manera integral el medio ambiente de una región específica, con el objetivo de fomentar un desarrollo sostenible.

El Medio Ambiente se refiere al entorno que rodea a los seres humanos y que influye en sus vidas. Este se compone de la naturaleza, la sociedad y la cultura de un lugar y un momento específicos.

Salas (2015) Se señala que, en lo que respecta a los entornos y estructuras, el medio se compone del entorno natural (el cual se puede subdividir en los sistemas biótico y abiótico) y del entorno social (o sistema antrópico). Estos medios son considerados indicadores de tercer grado o nivel.

Componente biótico: Conjunto de organismos vivos, incluyendo la flora y la fauna.

Componente físico o abiótico: Medio no vivo que sirve de soporte al componente biótico, como el aire, el agua, el suelo y el clima, entre otros.

Componente social o antrópico: Sistema integrado por los seres humanos, quienes organizan y desarrollan actividades orientadas a la transformación y aprovechamiento de los componentes biótico y abiótico.

Factores Ambientales: Los componentes, en este contexto, hacen alusión a las secciones físicas, subsistemas o cualidades de los elementos ambientales, y también son denominados como elementos primarios, variables, rasgos, parámetros o indicadores que reflejan condiciones ambientales concretas. Así, se aplica en la caracterización ambiental en el marco de estudios ecológicos. Estos elementos son aspectos del entorno que han sido modificados, deteriorados o expuestos a transformación. Facilita el reconocimiento tanto cualitativo como cuantitativo de las repercusiones ocasionadas por la actividad, así como la estimación en la medida de lo posible.

Indicador Ambiental: El índice del factor ambiental es una forma de evaluación. En ciertas situaciones, este índice tiene una característica de medida directa, siendo así muy parecido al propio factor. En algunos casos, el parámetro que permite evaluar un factor es directo; por ejemplo, la concentración de fosfatos en el agua se determina a partir del contenido de fósforo presente. Sin embargo, en otras situaciones, el factor solo puede estimarse mediante modelos o conceptos menos inmediatos, tales como el parámetro ORAQUI en la evaluación atmosférica, el Índice de Calidad del Agua (ICA) y la fórmula técnica para determinar la degradación del suelo. Asimismo, existen casos en los que no es posible establecer una medida cuantificable, por lo que se recurre al uso de descriptores cualitativos para caracterizar el factor, tales como la intensidad de olores agradables o desagradables.

Huapaya (2014) Los recursos naturales constituyen bienes de origen natural que son utilizados por la población para satisfacer diversas necesidades, ya sea para su consumo directo o para ser incorporados en procesos de producción. Frecuentemente, nos referimos a ellos como capital natural. Estos recursos se clasifican en dos categorías: renovables y no renovables.

Evaluación Ambiental: Se trata de un proceso mediante el cual el Estado, a partir de un análisis de impacto ambiental, evalúa los efectos y consecuencias que la ejecución de una obra, actividad o proyecto específico

puede ocasionar en el medio ambiente. Este protocolo permite establecer controles efectivos para subsanar o potenciar dichos impactos, garantizando que se apliquen las medidas correctivas y preventivas adecuadas en cada caso.

Suarez (2004) La contaminación se define como la incorporación de agentes contaminantes en el entorno que, debido a su naturaleza o cantidad, representan una amenaza potencial para la seguridad de la población y el equilibrio ambiental., afecten negativamente a la flora y la fauna, o interfieran con el uso normal de los espacios destinados al recreo y disfrute.

Fuentes (2014) Los contaminantes se definen como toda materia —ya sea elemento, compuesto, sustancia, derivados químicos o biológicos— así como formas de energía como la radiación, vibración incluyendo la emisión de ruido o mezclas de estos agentes en sus diversas fases físicas., que pueden afectar la atmósfera, el agua, el suelo, la flora y la fauna. Su presencia altera o modifica la composición natural de estos componentes, deteriorando su calidad y representando un riesgo para la salud humana y la conservación del medio ambiente.

Control Ambiental: Monitoreo y desarrollo de medidas orientadas a la preservación y cuidado del entorno natural.

Espinoza (2007) Es la alteración significativa de un parámetro ambiental resultado de una actividad humana.

Canter (1996) Se refiere al daño ambiental como el menoscabo o impacto adverso sufrido por los componentes naturales del entorno debido a la inobservancia de las leyes vigentes. Cuando se pone en riesgo la salud de las poblaciones humanas, los ecosistemas, así como la flora y la fauna, los impactos pueden ser graves e incluso irreversibles, especialmente si sus efectos no pueden repararse y se mantienen a lo largo del tiempo.

Estudios De Impacto Ambiental (EIA): Instrumento para el análisis,

medición, diseño y supervisión que comprende una serie de labores técnicas y científicas llevadas a cabo por un grupo diverso de profesionales. Esta opción se presenta en el Marco de Vida Sostenible e Informe Técnico de actividades de construcción o proyecto.

Declaración De Impacto Ambiental (DIA): Se trata de un instrumento que documenta los resultados de una valoración de las afectaciones al medio, la cual contempla tanto la memoria del proyecto como las particularidades de la zona de estudio. y las posibles repercusiones físicas, químicas, biológicas, económicas y sociales. Asimismo, integra las estrategias orientadas a evitar, atenuar o subsanar las consecuencias negativas identificadas. Esta información es especialmente relevante para actividades o proyectos cuyos riesgos ambientales no se consideran significativos.

Baldeón (2016) indica que las canteras son una operación minera dedicada a la extracción de rocas industriales, decorativas y agregados. Aunque generalmente se trata de operaciones de pequeña escala, su combinación puede dar lugar a una de las actividades mineras más grandes. A diferencia de otras industrias mineras, los productos obtenidos en las canteras no son concentrados. Entre las principales rocas que se extraen se encuentran el mármol, el granito, la caliza y el mucílago, las cuales son empleadas en diversas construcciones, así como casco, arena y otros tipos de rocas.

Concesión Minera Se trata de un acto administrativo, unilateral y regulado, mediante el cual el Estado otorga a los particulares la capacidad para llevar a cabo actividades mineras, y les concede, además, un derecho real.

D. L N° 1105-2012 Se denomina minería ilegal al conjunto de prácticas de explotación minera ejecutadas realizada por personas naturales, jurídicas o grupos organizados que emplean equipos y maquinarias inapropiados para la categoría de minería que desarrollan (pequeña minería o minería artesanal), o que no cumplen con los requisitos administrativos, técnicos, sociales y ambientales establecidos por la normativa vigente. Asimismo, se considera ilegal cualquier actividad minera que se lleve a cabo en áreas

donde esta práctica esté prohibida.

Minería Informal. - La actividad minera se desarrolla mediante el uso de equipos y maquinarias que no se adecuan a las características propias de la minería ejecutada por mineros artesanales o de pequeña escala que no cumplen con los estándares administrativos, técnicos, sociales y ambientales exigidos por la ley. Ocurre en áreas donde la minería no está restringida y es realizada por personas naturales, entidades jurídicas o grupos organizados que se encuentren en proceso de formalización conforme a lo dispuesto en el presente dispositivo.

Rodríguez, Henao & Gómez (2020) indica que el permiso ambiental es el instrumento predilecto para la explotación y uso de los bienes naturales, siendo otorgado por la entidad oficial correspondiente a un sujeto activo quien solicita la autorización con el fin de realizar el aprovechamiento sostenible de un recurso natural.

Aguedo (2008) Señala que la minería no metálica es conocida por generar grandes cantidades de material a un costo unitario reducido, por lo que las unidades productivas deben ubicarse relativamente cerca del mercado. Normalmente, este escenario significa que las canteras se sitúan lo más cerca posible de los núcleos poblacionales, con el impacto correspondiente para la población afectada. Lo que significa llevar a cabo una remoción y destrucción más extensiva de grandes áreas de tierra, lo que genera los siguientes tipos de efectos.

Consumo de superficie: La degradación de los suelos destinados a la agricultura es lo que lleva a la alteración del entorno visual.

Instalaciones e Infraestructura: Este tipo de instalaciones, incluyendo trituradoras, cribas vibratorias, motores y otros equipos, representan un riesgo para las comunidades cercanas al aumentar la posibilidad de afectación de la pureza atmosférica y la salubridad del agua.

Ruido: El sonido producido por las tareas de trituración junto con la actividad de los equipos en la zona de extracción de materiales no metálicos conforman un factor principal de fuentes de preocupación para los habitantes locales en relación con la contaminación acústica.

Emisiones: La contaminación se produce debido a los gases que emiten los distintos equipos utilizados para procesar minerales, que son resultado de la combustión.

Deforestación: La falta de una gestión óptima de los desechos sólidos producidos durante las operaciones por esta actividad puede tener efectos negativos sobre el entorno visual y fomentar el deterioro de la morfología del terreno. Asimismo, se ha constatado la existencia de antiguas canteras en desuso que, en la actualidad, operan como depósitos de desechos sin control, convirtiéndose en áreas de riesgo sanitario debido a la proliferación de roedores, moscas y malos olores.

Polvo: Los procesos operativos que incluyen la trituración y el acarreo de materiales en la cantera son responsables de generar partículas suspendidas que impactan negativamente en la salud de las comunidades, así como en la flora y fauna circundante.

Ramírez (2010) La actividad extractiva no metálica en la quebrada La Jardina se enfoca en la obtención de recursos de la superficie terrestre, iniciando su recorrido en las coordenadas UTM 561272 E y 9597463 N y extendiéndose por una longitud de 2,000 metros, con un ancho del cauce de 15 metros. Se clasifica todo el material extraído utilizando una máquina portátil (zaranda), que se encargará de separar los materiales distintos, como grava y piedra con diferentes grados, así como arena con un tamaño de partículas de 3/16". Se pide autorización para extraer alrededor de 8,000 metros cúbicos (m³/día) de material dos veces a la semana, a una profundidad máxima de 1.0 metros bajo el lecho original. Este proceso de extracción se lleva a cabo utilizando un equipo mecánico que se sitúa fuera del lecho natural de la quebrada.

I Etapa de Planificación. - Se trata de la etapa en la que se gestionan la documentación y las certificaciones correspondientes, obteniendo la aprobación de extracción por parte del organismo competente. Esto asegura que la planificación operativa de la extracción de minerales en el área concesionada se realice bajo criterios de sostenibilidad se lleve a cabo de manera adecuada.

II Etapa de Construcción. - Esta fase comprende el acondicionamiento del terreno mediante el desbroce, la eliminación de excedentes y la nivelación de superficies. Asimismo, contempla la habilitación de vías de acceso y la infraestructura de drenaje necesaria para la operatividad de la cantera

III Etapa de Operación. - Esta etapa se centra en la explotación a cielo abierto, donde el uso de pay loaders y unidades de transporte pesado permite el acarreo de los recursos hacia las zonas de selección y tratamiento industrial.

Etapa IV: De Cierre. - En este periodo, se cerrará la cantera y se llevarán a cabo procedimientos de restauración en las zonas que han sido alteradas, mediante la reposición de suelo y vegetación.

Características de la Quebrada La Jardina: La microcuenca La Jardina se origina por la confluencia en el sector de la quebrada El Mancoreño, abarcando una longitud aproximada de 6,850 metros de recorrido, y la quebrada La Jardina, que nace en las faldas del Cerro Verde a aproximadamente 150 m.s.n.m. y recorre 7 km hacia el norte. Esta última alcanza finalmente una extensión de 10.4 kilómetros antes de verter sus aguas en el río Tumbes, lo que define la configuración de la microcuenca respectiva. Presenta una pendiente del 4,06 % y un perímetro de 42 km, siendo considerada una de las quebradas más extensas del sector izquierdo de la cuenca del río Tumbes.

El cauce, incluyendo su afluente de mayor altitud, tiene una longitud de 16,50 km y abarca un área de 64 km², con altitudes que van desde 23

m.s.n.m. hasta 150 m.s.n.m. Según las isolíneas de la microcuenca La Jardina, durante el fenómeno de El Niño en el año hidrológico 1997-1998 se registró una precipitación aproximada de 185 mm en un período de 24 horas. Los valores de caudal máximo pueden determinarse en función de las características específicas de la cuenca, como resultado de la lluvia máxima estimada en 24 horas. Además, la quebrada La Jardina presenta patrones de precipitación máxima asociados a períodos de retorno de 100, 200 y 500 años.

Autorizaciones de extracción de materiales de construcción en la quebrada las Jardina, vigentes al año 2024.

1. Según **Resolución de Alcaldía N°356-2023/MDSJ-ALC** de fecha 30 de noviembre del 2023 resuelve autorizar al administrado Rolando Segundo Castillo Álvarez la extracción de 25000 m³ en la quebrada La Jardina del distrito de San Jacinto-Tumbes mismo que será vigente por el periodo de 1 año.

2. Según Resolución de alcaldía N° 063-2024/MDSJ-ALC de fecha 04 de abril del 2024 resuelve autorizar al administrado Juan Francisco Graña Olavarría, la extracción de 1000 metros cúbicos en la quebrada La Jardina del distrito de San Jacinto mismo que será vigente por el período de 1 año.

Información obtenida de la MDSJ, por Acceso a la Información Pública, obteniendo respuesta Carta N°033-2024/MDSJ-AIP de fecha 27 de marzo de 2024.

Buroz (1986) La matriz de Leopold es un instrumento de causa y efecto empleado como método de valoración cualitativa. Resulta especialmente útil para analizar y comparar las distintas alternativas de un proyecto determinado. Esta matriz es la técnica más conocida y la primera desarrollada para las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA). Su estructura consiste en una tabla de doble entrada, en la que los factores ambientales susceptibles de ser afectados se disponen en filas, mientras

que las acciones propuestas que pueden generar impactos potenciales se organizan en columnas.

Cada celda, resultante de la intersección entre filas y columnas, se divide diagonalmente. En la sección superior se registra la magnitud del impacto (M), mientras que en la sección inferior se indica el nivel o grado de incidencia del impacto (I).

La magnitud del impacto (M) se evalúa en una escala ascendente de 1 a 10, precedida por el signo + o – para indicar si el efecto es positivo o negativo, respectivamente. La suma de los valores en cada fila refleja la incidencia total sobre cada factor ambiental, mientras que la suma de los valores en cada columna proporciona una evaluación relativa del efecto que cada acción genera sobre el medio ambiente.

2.2. Antecedentes

2.2.1. Internacionales

Existen diferentes estudios que se relacionan a la presente investigación, como en el caso de Colombia estudio titulado El objetivo del trabajo titulado La auditoría ambiental llevada a cabo en una compañía minera que se dedica a la explotación de recursos pétreos en La Guajira fue analizar su desempeño en términos ambientales. Para esta investigación se empleó un método descriptivo, utilizando el diseño de campo, la observación directa y la revisión documental. Se empleó una lista de verificación junto con un cuestionario estructurado compuesto por 57 ítems, los cuales fueron validados a través del criterio de expertos. Los hallazgos más relevantes mostraron que la empresa minera no cumplía con lo estipulado por la normativa ambiental en términos de gestión medioambiental. Se detectaron problemas como la emisión de partículas, la deforestación y el deterioro del medio ambiente. Se determinó que es necesario optimizar la gestión medioambiental y aplicar con mayor rigor las medidas de manejo ambiental para evitar, mitigar, compensar o corregir los impactos negativos. Se recomienda reforzar las medidas que ya se han puesto en marcha y crear nuevas tácticas para cumplir con la normativa ambiental vigente. López,

Bermúdez, Mozo y otros (2021)

2.2.2. Nacionales

Se han llevado a cabo algunas investigaciones en Perú, específicamente en el departamento de Cajamarca, que tienen relación con el estudio actual. Una de ellas se denomina Impacto socioambiental vinculado al aprovechamiento de materiales de construcción de la fuente denominada El Gavilán, con el fin de garantizar la operatividad y conservación de la infraestructura de transporte. El propósito del estudio Conchan – Cajamarca (km 43+000 – km 56+900), 2021 fue evaluar los impactos sociales y medioambientales y sugerir medidas de mitigación. La investigación se centró en un manejo ambiental sostenible que tiene su base en la prevención, con el objetivo de detectar y reducir los efectos ambientales derivados de la extracción de agregados, destinado al cumplimiento del cronograma de mantenimiento recurrente del tramo carretero correspondiente en reparar fallas, impedir que se deteriore y conservar sus cualidades, lo que propicia un tráfico seguro y fluido. Se buscó equilibrar las consecuencias negativas reforzando las ventajas del mantenimiento periódico de la carretera. Se empleó una técnica que incluía encuestas para determinar los efectos sociales y ambientales, y los hallazgos mostraron que la extracción de agregados producía impactos sociales positivos y consecuencias negativas para el medio ambiente a bajo nivel. (Muñoz & Vílchez 2021)

Aroni L. Andre D. (2019) El objetivo de su estudio Detección y evaluación de las consecuencias medioambientales vinculado a la explotación en el yacimiento no metálico DARHYAM UNICA, localizado en la región de Arequipa, donde se priorizó la identificación y el análisis cuantitativo de los impactos generados sobre el medio ambiente. El estudio se centró en obtención de agregados para construcción de la compañía minera DARHYAM UNICA con el fin de minimizar las consecuencias negativas para el medioambiente. Para la fase siguiente del trabajo, se realizó una línea base de la parte biológica y física. Se empleó el método de Leopold para

determinar y evaluar los impactos, cuantificando los efectos durante los periodos de preparación del sitio, aprovechamiento del recurso y post-minado. Se concluyó que la remoción de materiales de construcción para construir tiene efectos negativos sobre el paisaje y altera la topografía; sin embargo, también tiene consecuencias positivas en lo social. Para crear más adelante un plan de gestión ambiental, se llevó a cabo también un análisis de los efectos positivos y negativos en el agua, el suelo, la atmósfera, la flora y fauna, así como en los aspectos socioeconómicos y culturales (Aroni L. Andre D., 2019).

Uscuchagua Mayvi D. (2016) La investigación Optimización de metodologías de evaluación de impacto ambiental del sector minero en las zonas Huánuco, Pasco y Junín se propuso examinar los métodos para evaluar el impacto ambiental que se emplean en proyectos mineros de dichas regiones y sugerir mejoras. Se examinó la efectividad de estos métodos en los instrumentos ambientales de proyectos mineros que fueron autorizados entre 2012 y 2014. Se realizó una encuesta a equipos de expertos que participaron en la selección del tipo de método para evaluar el impacto ambiental. Se descubrió que las metodologías más frecuentemente empleadas son cualitativas y tienen un sesgo hacia la percepción de los creadores, generalmente un solo profesional. Se propuso que las metodologías para evaluar el impacto ambiental deben ajustarse a las actividades a ejecutar, sin depender de las perspectivas individuales por parte del personal especialista y garantizar la viabilidad económica de su implementación, tiempo de implementación y número de empleados necesarios. Varios especialistas emplearon técnicas semicualitativas, como el Método de Batelle Columbus; sin embargo, al valorar los criterios se sustentaron en factores cualitativos que difícilmente son comparables, lo que alteró la evaluación. Se propuso mejorar las metodologías para asegurar que los efectos ambientales en proyectos mineros se evalúen de manera más objetiva y eficaz. Mayvi D. Uscuchagua C. (2016)

2.2.3. Regionales

Coello M Isidro. (2012), En su estudio sobre la localización y caracterización de pasivos ambientales en Tumbes, el autor se propuso inventariar estos impactos mediante inspecciones de campo por distritos, iniciando el relevamiento en Pampas de Hospital y San Jacinto, continuó en los distritos de La Cruz, Corrales y San Juan, y terminó en Tumbes. En numerosas ocasiones, se consultó a residentes cercanos a las áreas que se iban a explorar sobre la existencia de pasivos potenciales, utilizando fichas de caracterización previamente elaboradas. Se identificaron 50 pasivos ambientales en total, 14 de ellos situados en Pampas de Hospital y San Jacinto (13 casos cada uno), seguidos por Tumbes (11), San Juan (6), La Cruz (5) y Corrales (1). En términos de severidad, se categorizaron 5 casos de impacto alto, 25 de nivel moderado y 20 de baja afectación. Se llegó a la conclusión de que los pasivos ambientales actuales están causando efectos adversos para los habitantes y el entorno natural de la provincia. Se evidencia una deficiente planificación territorial al permitir asentamientos en exvertederos y la persistente disposición de residuos de construcción en la vía pública., a la desaparición de vegetación, al compactado del suelo y a la erosión. También incluye el hecho de que se formen taludes muy pronunciados debido a las obras viales y al trabajo minero no metálico; o a que haya excavaciones significativas en los álveos de quebradas; o que el suelo esté calcinado; o incluso que las obras queden paralizadas y las infraestructuras abandonadas (Coello M Isidro 2012).

Ramírez F. Edward R. (2010) En su estudio sobre el Diseño de un PAMA para la minería no metálica en Tumbes (2009), el autor se propuso elaborar un plan de adecuación específico para las actividades de extracción de materiales de construcción desarrolladas en la cantera San Jacinto, realizó una evaluación y recopilación de información geográfica del área analizada. Además, determinó actividades, características del procedimiento extractivo, impactos ambientales positivos y negativos, recopiló datos sobre la línea

base ambiental y social y consultó a los habitantes relacionados con la zona afectada por el proyecto (utilizando un cuestionario), También se llevaron a cabo varias reuniones con las instituciones correspondientes, Bajo la supervisión de la Municipalidad Distrital de San Jacinto, el estudio culminó en el diseño de un PAMA para la cantera La Jardina. Este instrumento se estructura en dos ejes fundamentales: un plan de adecuación normativa y un plan de gestión ambiental operativa el primero tiene como objetivo reducir gradualmente los efectos que la extracción está produciendo. Este posee medidas para mitigar, por ejemplo: .la sustitución o actualización del sistema de procesamiento y trituración de materiales, la organización, incluyendo el soporte técnico y el perfeccionamiento de los procesos extractivos. En este contexto, el Programa de Manejo Ambiental busca implementar medidas jerarquizadas que buscan evitar, atenuar, subsanar o resarcir los impactos negativos derivados de la actividad las repercusiones negativas producidas. Se concluyó que los impactos más relevantes, De acuerdo con la Matriz de Leopold, la fase operativa actual presenta su mayor criticidad en la emisión de material particulado (polvo), con una valoración de -27/33. Este impacto se deriva directamente de los procesos de trituración y clasificación, identificados como los más lesivos para el entorno. En la Fase II con una repercusión más significativa debida a la producción de ruido cuyo valor fue -10/13 y en la Fase III , se registró un impacto más significativo debido a la producción de ruido con una puntuación de -5/ 9. Según el análisis efectuado, el factor más afectado por las operaciones fue el factor Aire durante las tres etapas, a causa de los ruidos y el polvo generados por estas actividades. Luego, el factor de la tierra que se ve afectada por la contaminación y la denudación en las tres etapas y en la Fase III registró un impacto más significativo debido a la producción de ruido. De acuerdo al análisis efectuado, el factor que fue afectado por las operaciones de extracción de la cantera fue el factor Aire durante las 3 etapas del proceso extractivo, a causa de los ruidos y el polvo generados por estas actividades. Luego, el factor suelo que se ve afectada por la contaminación y la denudación en las tres etapas.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo y Diseño de Estudio

La presente investigación de acuerdo al fin que se persigue es aplicada ya que pretende formular estrategias para permitir la toma de conciencia por parte de los gobiernos locales y empresas ,asimismo la Municipalidad Distrital de San Jacinto pueda poner en práctica criterios de fiscalización a aquellas organizaciones dedicadas a la explotación de materiales de construcción que operan en la quebrada; acarreo,roca,afirmado, otros y por ende una correcta ejecución del desarrollo de esta actividad a través de la verificación del cumplimiento legal vigente y así mejorar el control en el desarrollo de sus actividades; planificando de una manera más apropiada las mejores estrategias de manejo medio ambiental, evitando a su vez ser pasibles a multas por parte del Estado.

De acuerdo al enfoque la investigación es cuantitativa descriptiva, ya que pretende describir los impactos ambientales generados por la actividad minera no metálica, la misma que contribuirá al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales no renovables desde sus etapas iniciales y se centra en identificar y evaluar los impactos de las autorizaciones antiguas no vigentes y las autorizaciones que están en vigencia y fueron aprobadas hasta la fecha de redacción del presente anteproyecto.

3.2. Población y Muestra

Los valores para el presente estudio han sido determinados por los datos que la MDSJ ha proporcionado.

La población propuesta para la investigación está comprendida en 8.00 km del cauce de la quebrada La Jardina, tramo que de acuerdo a información proporcionada por la Municipalidad distrital de San Jacinto es donde se han autorizado las extracciones de material de acarreo y que se encuentran laborando, posterior a este tramo no se han otorgado autorizaciones de extracción.

3.3. Ubicación

En un segmento de 8 km del cauce de la quebrada La Jardina, que se encuentra localizadas dentro de la jurisdicción del distrito de San Jacinto, provincia de Tumbes. Como se muestra en la imagen siguiente, su comienzo está en las coordenadas UTM 0561113 N 9596895 y finaliza en E 0555227 N 9593414

Figura 1.

Ubicación de la Qbda. La Jardina



3.4. Métodos, Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos

3.4.1. Fase Preliminar:

Consistió en recopilar información existente del área en estudio, teniendo en cuenta la siguiente información:

Información Cartográfica (Cartas Nacionales de Tumbes)

Información respecto las autorizaciones otorgadas

Además, se programó las actividades a desarrollar en el lugar de estudio (*in situ*). Se llevaron a cabo varias reuniones con las instituciones pertinentes, coordinadas con anticipación.

3.4.2. Fase De Campo:

Consistió en el reconocimiento y la recolección de información cartográfica del área en estudio, junto con la identificación de actividades y características del proceso de extracción, así como los efectos sobre el medio ambiente, sean positivos o negativos, y la recopilación de datos para establecer la Línea Base Ambiental.

3.4.3. Fase De Gabinete:

Consistió en el análisis de la información levantada en campo e información existente solicitada a la Municipalidad Distrital de San Jacinto y redacción del documento final.

3.4.4. Definición del área de influencia directa e indirecta en la extracción de material de acarreo en la quebrada La Jardina- San Jacinto.

El Área de Influencia Directa (AID) es la zona más cercana y afectada intensamente por las actividades del proyecto (emplazamiento, infraestructura, etc.), afectando componentes como suelo, agua superficial y flora cercana, en este caso corresponde a los 8 km del tramo de intervención de la quebrada la Jardina.

El Área de Influencia Indirecta (AII) es el espacio geográfico más amplio donde los impactos son menos potentes pero significativos (cuencas hidrográficas, comunidades aledañas), extendiéndose a través de la propagación de impactos físicos (aire, ruido) y cambios sociales, como la llegada de nueva población o mayor demanda de servicios.

Para este caso el área de influencia indirecta correspondería a la población del caserío de Plateros y san jacinto, los mismos que se encuentran ubicados a aproximadamente 3 km del tramo autorizado para actividades de extracción de material de acarreo.

Metodología para la evaluación del ambiente biológico.

Evaluación de flora silvestre

El diagnóstico de la flora silvestre se fundamentó en los lineamientos establecidos en la Guía de inventario de la flora y vegetación publicada por el Ministerio del Ambiente (2015).

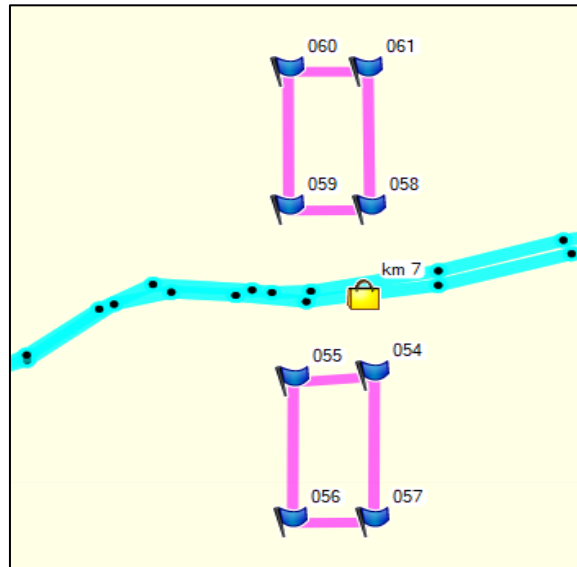
1. Elaboración del mapa de ubicación de parcelas a evaluar: Es un insumo esencial en el proceso de inventario de la flora silvestre, que se lleva a cabo antes del inventario en sí (recolección de información de campo). Esto supone la planificación de tareas como el diseño de muestreo y la logística, además del informe de los resultados.

2. Uso de información base: La recogida de datos se realizó en la quebrada La Jardina, que pertenece al distrito de San Jacinto, con el propósito de evaluar la flora de la zona, se realizó un inventario, para ello se recorrió a lo largo del área de la Cantera (quebrada), dos veces ida y vuelta, la primera con la finalidad de identificar el acceso principal de la cantera (línea del centro de la quebrada) y determinar el inicio y fin del tramo intervenido, ello con la presencia de dos funcionarios de la MDSJ quienes apoyaron para determinar dicha ubicación.

Una vez obtenida la información cartográfica (track de la ruta o recorrido del GPS) con ayuda del equipo GPS GARMIN 64SX y el Software Map Source se establecieron las unidades de muestreo las cuales fueron distribuidas de forma sistemática a lo largo de los 8 km del tramo intervenido del cauce de la quebrada, cada un kilómetro se estableció 2 parcelas de 30 x 50 m (ver imagen N° 02). Consistió en ubicar una parcela tanto al lado izquierdo como al lado derecho de la línea de centro del cauce a una distancia aproximada de 30 metros de la carretera de acceso.

Se instalaron parcelas rectangulares debido a la ventaja de medir y controlar el registro de información pues posibilita el análisis de las variables mientras se camina en línea recta, sin requerir un desplazamiento lateral significativo.

Figura 2.
Parcelas de muestreo



Registro de variables

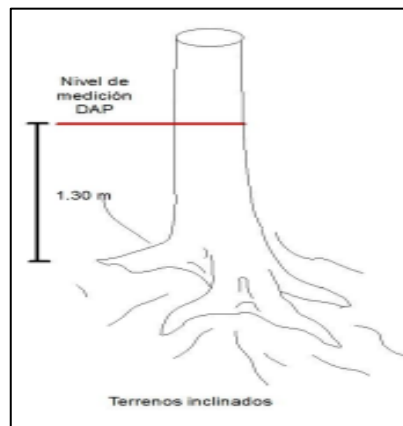
Las variables son los atributos objetivos y medibles de las plantas, que se anotan durante el inventario para poder describir la vegetación.

En el segundo ingreso, se llevó a cabo el registro de la flora silvestre situada dentro de las parcelas de 30 m x 50 m. Se recopilaron los datos, que incluían la cantidad de individuos por especie en cada parcela y también el diámetro a la altura del pecho (DAP), la altura total, la altura del fuste, el estado sanitario, el estado físico de los árboles, el estado de la copa y la forma de esta. Las variables que se debían medir y registrar para estos árboles son:

Diámetro a la altura de pecho (DAP): El registro del DAP se efectuó a 1.30 m del suelo. Ante la presencia de irregularidades en el terreno o inclinación del fuste, se utilizó el punto superior de la base (lado de mayor altitud) como referencia para determinar la altura de medición reglamentaria tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 3.

Punto de referencia para la altura de medición del DAP.

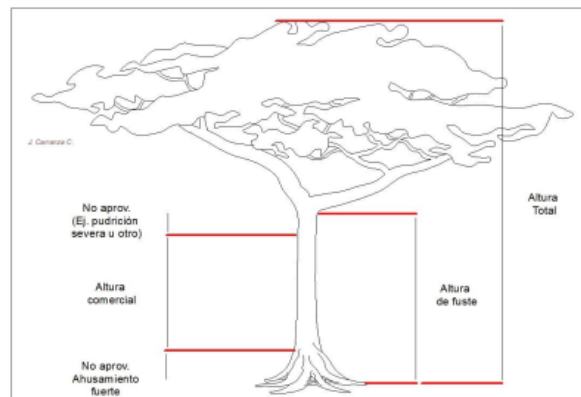


Altura de fuste, El registro de la longitud del fuste se realizó desde el nivel del suelo hasta el inicio de la copa o el punto de la primera bifurcación principal del ejemplar

Altura total , La medición abarcó la distancia vertical desde la base del individuo hasta el ápice o punto más elevado de su copa, siguiendo el esquema gráfico presentado:

Figura 4.

Determinación de alturas



Estado sanitario: Se llevó a cabo registrando si el árbol presentaba un estado de salud óptimo o si estaba afectado por alguna enfermedad, así como si sufría el ataque de hongos, insectos u otros animales. La evaluación incluyó la observación cuidadosa de todos los lados del fuste del árbol. El estado sanitario se clasificó en las siguientes categorías: sano, ataque de hasta 1/3 del fuste, ataque de hasta 2/3 y ataque mayor a 2/3 del fuste.

Estado fenológico: se examinó el estado del árbol, considerando sus fases: floración, fructificación, dispersión o latencia.

Forma de copa: se evaluó el tamaño y la forma geométrica de la copa, utilizando la clasificación de cinco puntos propuesta por Synnott (1990). Esta clasificación contempla las siguientes categorías: círculo completo, círculo irregular, medio círculo, menos que medio círculo y solo algunas ramas.

Estado físico: Se examinó el fuste para detectar la presencia de daños, los cuales pueden comprometer su calidad, reducir las posibilidades de crecimiento del árbol e, incluso, llevar a su muerte. Este tipo de daño está asociado a tareas de limpieza del terreno, como los cortes realizados con motosierra.

Evaluación de fauna:

El diagnóstico de la fauna silvestre se fundamentó en los lineamientos establecidos en la Guía de inventario de la fauna silvestre publicada por el Ministerio del Ambiente (2015) a través de su Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.

Aves

Las aves se analizaron con el método de transectos, que consistió en realizar evaluaciones desde puntos ubicados cada kilómetro a lo largo de los caminos que conectan la cantera La Jardina - San Jacinto. La técnica empleada fue el conteo por puntos de radio fijo, la cual consiste en periodos de observación de diez minutos para el registro auditivo y visual de todas las especies presentes en cada estación de muestreo.

Reptiles

Se realizó una evaluación cualitativa en la que se recorrieron dos transectos de 5 metros de ancho. Durante este proceso, se llevó a cabo un barrido para registrar las especies presentes, en las ramas secas, el terreno y los árboles, así como en los arbustos.

Insectos

Se notó la presencia de himenópteros, que son insectos como las avispas y las abejas, que tienen una atracción por las plantas melíferas en los periodos de floración, además de libélulas.

Mamíferos

La evaluación se llevó a cabo de manera cualitativa, recorriendo dos transectos de 5 metros de ancho, mediante un barrido. El método del transecto, también conocido como transección al paso, es ampliamente utilizado para inventariar debido a sus ventajas en relación al método de parcelas de tamaño fijo. Este método es más veloz y posibilita captar una variabilidad más extensa en el terreno, así como la dispersión de la especie, lo cual favorece un desplazamiento extenso dentro de la unidad que se va a examinar.

Metodología para la evaluación del factor suelo:

Se evaluó la pérdida del perfil del suelo, mediante la medición de la altura de los socavones existentes, producto de la actividad de los antiguos extractores, procediendo a usar una wincha de 50 metros ubicando una persona en el borde superior de la excavación, mientras que en la parte inferior se recoge el otro extremo de la cinta para poder medir la altura total de la misma y conocer la profundidad de dichas excavaciones.

Metodología para la evaluación del ruido:

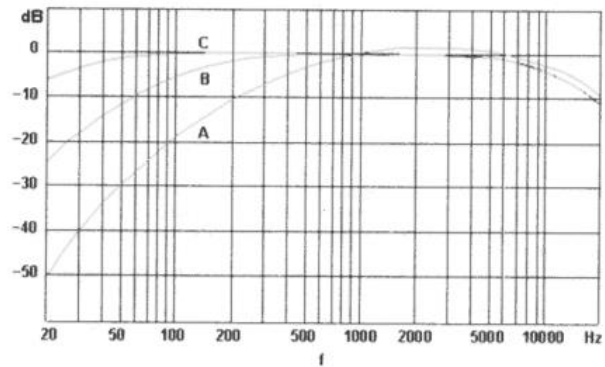
Monitoreo del Ruido Ambiental

La evaluación del impacto sonoro generado por las fuentes de ruido en el área de estudio, medida en decibelios y orientada hacia el medio externo se conoce como monitoreo del ruido ambiental. Dependiendo del tiempo que se da, pueden ser intermitentes, estables, fluctuantes o impulsivos en una zona específica. Hay tres tipos de ponderación de frecuencia que corresponden a niveles próximos a 40 dB. 70 dB y 100 dB se denominan, respectivamente, A, B y C. Las escalas de frecuencia se aplican según la intensidad sonora: la ponderación A para niveles

bajos, la B para niveles intermedios y la C para intensidades elevadas. Al emplear el filtro de ponderación A, la magnitud se registra en decibelios A (dBA o dB(A)), nomenclatura que se extiende de igual forma a las demás redes de ponderación.

Figura 5.

Curva de ponderación A B y C



Para efectos de la aplicación del presente protocolo, el monitoreo del ruido ambiental deberá utilizar la ponderación A con la finalidad de comparar los resultados con el ECA Ruido vigente.

Para llevar a cabo las mediciones, se siguieron los lineamientos establecidos en el PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL, que estipula la realización de un mínimo de diez mediciones de un minuto en cada punto de monitoreo, siguiendo el período establecido en el Diseño del Plan de Monitoreo. En este protocolo, se anotan los valores de Lmax, Lmin y LAeqT para cada intervalo de medición.

Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.

El Ministerio del Ambiente, que es parte del poder ejecutivo, se encarga de regular el sector ambiental. Su tarea primordial es formular, encabezar, monitorear y llevar a cabo la política medioambiental nacional, que se aplica a todos los niveles de gobierno. La autoridad tiene la obligación de fomentar procesos técnico-normativos para controlar y supervisar la contaminación acústica en el contexto del sistema de gestión medioambiental y siguiendo las directrices de la Política N° 02, que se enfoca en la Gestión Integral de la Calidad Ambiental.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 133 de la Ley N° 28611 (Ley General del Ambiente), resulta imperativo el empleo de herramientas de vigilancia y monitoreo

para garantizar el cumplimiento de las normas de protección ambiental eficaces porque los datos que se recogen pueden guiar la implementación de medidas para garantizar que las metas establecidas por la política y normativa ambiental se cumplan. Bajo esta premisa, corresponde al Ministerio del Ambiente (MINAM), como ente rector, establecer los criterios y protocolos técnicos para la ejecución de las actividades de supervisión y control ambiental.

Con el fin de regular la contaminación acústica, el D.S. N° 085-2003-PCM fijó los parámetros nacionales que determinan los niveles máximos de ruido tolerables para la protección de la salud y el ambiente. El artículo 14 de esta regulación establece que las municipalidades distritales y provinciales tienen la responsabilidad de supervisar y monitorear la contaminación acústica en su jurisdicción, siguiendo las pautas proporcionadas por el Ministerio de Salud.

Sin embargo, aún persiste una carencia de lineamientos metodológicos obligatorios que estandaricen los procedimientos técnicos para el monitoreo de la contaminación acústica. En la actualidad, INDECOPI ha publicado dos Normas Técnicas Peruanas (NTPs).

NTP -ISO1996-I : 2007, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación.

NTP- ISO1996 - 2: 2008, El estándar sobre la caracterización y valoración del ruido ambiental (Parte 2) define los procedimientos para determinar los niveles sonoros; no obstante, estas directrices poseen un carácter facultativo, por lo que no existe una obligatoriedad legal para su aplicación por parte de organismos públicos o empresas privadas.

Para comprobar si se cumplen los estándares vigentes de calidad ambiental en cuanto al ruido, los resultados obtenidos en las mediciones realizadas de acuerdo con este protocolo podrán compararse con dichos estándares. Esta información estará estandarizada y posibilitará que la autoridad guíe la implementación de acciones preventivas o correctivas para garantizar que se cumplan los objetivos

de las políticas y normativas ambientales relacionadas con el ruido. El diseño y desarrollo del Protocolo de Monitoreo se fundamentan en los lineamientos técnicos de las Normas Técnicas Peruanas (NTP), las cuales cuentan con el aval y aprobación del INDECOPI

Período de monitoreo: El periodo de medición tiene que abarcar los cambios importantes de la fuente generadora. Este periodo debe abarcar por lo menos tres variaciones; si no se cumplen las indicadas, los intervalos seleccionados deben ser representativos, teniendo en cuenta que es posible medir un ciclo productivo característico durante este intervalo. En otras palabras, el periodo de medición tiene que ser igual al periodo en que se genera el ruido representativo.

Ejemplo:

Monitoreo en una zona industrial: Para garantizar la representatividad de los datos, el monitoreo debe ejecutarse durante el horario de funcionamiento habitual, bajo condiciones de producción media de la actividad industrial

Equipo a utilizar:

Sonómetro: Se define al sonómetro como el instrumento fundamental para el análisis acústico, cuya función es traducir la presión sonora en una métrica reproducible. Este equipo integra componentes esenciales como un micrófono de precisión, redes de compensación y un visualizador de datos, permitiendo cuantificar los niveles de ruido en unidades de dB.

Figura 6.

Imagen referencial del sonómetro a utilizar



Asimismo, se empleó los siguientes equipos: Trípode, GPS MAP 64_{sx}, Cámara Fotográfica, Libreta de Campo y Tablero

Selección de los Puntos de Medición de Ruido.

Se realizó la medición de los niveles de presión sonora en dos estaciones estratégicas dentro del sector La Jardina (San Jacinto, Tumbes), derivadas de la explotación de áridos. Posteriormente, los datos recolectados se contrastaron con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) estipulados en el D.S. N° 085-2003-PCM

Los funcionarios de la Municipalidad distrital de San Jacinto, que llevaron a cabo las coordinaciones necesarias con el titular para obtener permiso de entrar a la concesión minera no metálica, suministraron los lugares para la medición del ruido ambiental.

Tabla 1.

Estaciones de monitoreo de ruido ambiental

Código	Descripción	Observación	Coordenadas WGS 84	
			Este (X)	Norte (Y)
EMR-P01	Cantera la Jardina-San Jacinto	Administrado Juan Francisco Graña Olavarría	556387	9595552
EMR-P02	Cantera la Jardina-San Jacinto	Administrado Juan Francisco Graña Olavarría	556184	9595263

El procedimiento se ciñó a los lineamientos del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Para asegurar la validez técnica, se verificó la calibración del equipo, se caracterizó la fuente sonora y se definió el tipo de ruido predominante, garantizando así una medición estandarizada:

Ubicación del punto de monitoreo: Los puntos de monitoreo se ubicaron en áreas representativas donde se vienen realizando las actividades de extracción y selección de agregados.

Instalación del sonómetro y toma de muestras de ruido ambiental.

Se considerando los siguientes criterios:

El sonómetro se colocó en el trípode de sujeción a 1,5 m sobre el suelo.

Se dirigió el micrófono del sonómetro hacia las fuentes emisoras de ruido, manteniendo un ángulo de inclinación respecto al plano horizontal de entre 0 y 60 grados para asegurar una captación óptima

Con el objetivo de evitar el efecto de apantallamiento y la distorsión de los datos, el técnico encargado se ubicó a una distancia de 0.5 metros del sonómetro durante el registro de los niveles sonoros

Se evito realizar mediciones en condiciones meteorológicas extremas que puedan afectar la medición (lluvia etc.)

Se registraron el Lmax, el Lmin y el LAeqT correspondientes a cada medición, tomando en cuenta un mínimo de diez mediciones de un minuto por punto de monitoreo y el período definido en el diseño del plan.

Medición

Las mediciones comenzaron registrando cada punto de monitoreo en la libreta de campo y, además, se hicieron fotografías. Los criterios que se evaluaron fueron:

Máximo nivel de presión sonora (LAeqTmax.)

Presión sonora mínima (LAeqmin)

Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT).

Norma de Comparación.

Los resultados obtenidos se compararon con los criterios fijados en el **reglamento Estándares Nacionales de la Calidad Ambiental Para Ruido - Decreto Supremo N°085 - 2003 - PCM.**

Tabla 2.

Estándares de Calidad Ambiental

Zonas de Aplicación	Nivel de Ruido	
	Diurno	Nocturno
Zonas De Protección Especial	50	40
Zonas Residencial	60	50
Zonas Comercial	70	60
Zonas Industrial	80	70

Fuente: Reglamento de Estándares Nacional de Calidad Ambiental para Ruido D.S N°085 - 2003. PCM.

Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales

El reconocimiento de las tareas operativas se fundamentó en el análisis de su descripción funcional mediante una matriz de identificación. Posteriormente, se aplicó la matriz de Leopold para realizar la valoración cualitativa de las alteraciones ambientales detectadas.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

La información obtenida se organizó en cuadros estadísticos para ser procesada y análisis se realizó utilizando software ArcMap 10.8, Map Source, Base Camp y Google Earth Pro los mismos que permiten procesar información cartográfica y mostrar la ubicación, longitud del área afectada.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Descripción de la Actividad Productiva

La extracción de recursos minerales no metálicos en la unidad minera San Jacinto (ubicada en la quebrada La Jardina) tiene una extensión de intervención de 8 Km², se originó debido a la calidad y cantidad de sus depósitos naturales acarreados por el flujo de sus avenidas en su cauce o álveo.

Es por ello que en la actualidad es considerada una de las canteras más importantes de la Región, debido al alto potencial en cuanto a la presencia de materiales de construcción, tal como lo menciona el Informe técnico N°001-2022-ANA-AAA.JZ-ALA.T/EWSM de fecha 4 de noviembre del 2022 en el cual la Administración Local de Agua de Tumbes emite opinión técnica previa vinculante en 3 tramos del cauce de la quebrada la Jardina, a solicitud de La MDSJ, con la finalidad de la extracción de material de acarreo, determina que hay material de acarreo disponible y emite una opinión técnica previa vinculante positiva por un año. No obstante, señala que la opinión no permite llevar a cabo la actividad de extracción debido a lo estipulado en la Ley N° 28221, las municipalidades distritales y provinciales son quienes autorizan la extracción de material que se lleva a cabo en los cauces o alvéolos de fuentes naturales de agua mediante resolución de alcaldía. Con esta resolución, se permite iniciar la actividad de extracción de material. **(Municipalidad Distrital de San Jacinto – Carta 033-2024/MDSJ-AIP)**

Desafortunadamente, desde hace varios años, en la quebrada La Jardina se ha llevado a cabo una extracción indiscriminada de material de acarreo del

lecho de la quebrada, lo que ha alterado por completo su curso natural, situación que a pesar de los esfuerzos realizados por la autoridad competente se siguen presentando casos de extracción por personas no autorizadas, claro ejemplo se ve plasmado en el Oficio N°344-2014-OEFA/OD TUMBES de fecha 12/08/2014 mediante el cual el ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (OEFA) traslada denuncia ambiental SINADA ODTU-0027-2014 a la Subgerencia de Servicios Públicos de la MDSJ dado que existe una denuncia sobre la presunta alteración del cauce de la quebrada la Jardina, misma que estaría siendo ocasionada por la actividad extractiva de material de construcción no controlado.

Por otro lado, con Oficio N°1008-2014-OEFA/OD TUMBES (dirigido a la MDSJ) y Oficio N°1009-2014-OEFA/OD TUMBES de fecha 15 de septiembre de 2014 (dirigido a la Autoridad Local de Agua- ALA), el OEFA solicita informar la acción tomada en respuesta a la denuncia anterior. **(Municipalidad Distrital de San Jacinto – Carta 046-2024/MDSJ-AIP)**

Cabe resaltar que dicha problemática no ha sido controlada dado que según el Informe N°007-2021/MDSJ-SP-SC-BACH-PAAB, del supervisor de canteras Bach. Paul Alexander Atoche Baca el cual indica que el día 8 de abril del 2021 se realizó una inspección in situ a la cantera de la Jardina, logrando constatar que se viene realizando extracción ilegal de material de acarreo observando maquinaria pesada en actividad (cargador frontal y volquete) cuyos detalles están en el Acta de inspección ocular de fecha 25/01/2021, asimismo menciona que encontró una zaranda metálica misma que sirve para cernir el material extraído de la cantera el cual tenía signos de haber estado utilizado por lo que recomienda notificar la Fiscalía para que tenga conocimiento y puedan tomar acciones sancionadoras correspondientes que se apliquen a los extractores ilegales que vienen ingresando a la cantera, asimismo recomienda la construcción de una mejor caseta de control y su respectiva tranquera para poder llevar un mejor control de los vehículos que extraen material de acarreo, esto debido a que aparentemente estarían ingresando extractores ilegales en horas de la noche. **(Municipalidad Distrital de San Jacinto – Carta 033-2024/MDSJ-AIP)**

Asimismo de acuerdo al acta de supervisión de fecha 30 de enero de 2023 el supervisor de canteras, menciona que se realizó la supervisión al titular Santos Augusto Quesada Arcaya en la quebrada la Jardina en el cual menciona qué ha observado la presencia de residuos sólidos dispersos así mismo menciona En la zona de operación no se observan depósitos temporales para residuos sólidos ni señalización de seguridad para prevenir accidentes durante la actividad. Se ha constatado la presencia de maquinaria pesada en funcionamiento (cargador frontal y volquetes) que transporta material, lo cual produce contaminación ambiental a los diferentes elementos del medioambiente (aire, flora y fauna) debido a la generación de polvo. Por este motivo, recomienda que se riegue el acceso para reducir el material particulado. **(Municipalidad Distrital de San Jacinto – Carta 033-2024/MDSJ-AIP)**

Esta problemática también se evidencia en la Carpeta Fiscal N° 3506015200-2022-236-0, el Ministerio Público, a través de la Fiscalía de la Nación Especializada en Materia Ambiental del Distrito Fiscal de Tumbes, dispone la apertura de la investigación preliminar respecto a la denuncia interpuesta por el señor Santos Filemón Zárate, el art. 307 del Código Penal contempla la responsabilidad de todos aquellos que sean culpables de un delito contra la contaminación. Esto se aplica a la concesión minera no metálica FORZA-MMXX, otorgada a la empresa Inversiones Ítaca Perú SAC mediante Resolución N°032-2022/GR-T-DREMT-DR se encontraba una pala excavadora, haciendo trabajos sin su autorización habiéndole sustraído un aproximado de 600 m³ de material afirmado por lo que denuncia lo sucedido indicando que no es la primera vez que sufría ese tipo de hechos.**(Municipalidad Distrital de San Jacinto – Carta 033-2024/MDSJ-AIP)**

Ante esta situación y en afán de controlar dicha problemática, con Memorando N°032-2022/MDSJ-SSP-MJRG, de fecha 5 de diciembre del 2022 y el Informe N°110-2023/MDSJ-SP-SC-ING-PAAB, de fecha 12 de diciembre de 2023, tanto el supervisor de canteras ING. Paul Alexander Atoche Baca y el Subgerente de Servicios Públicos de la MDSJ Piden que se contrate personal para los puestos de control en las distintas canteras con autorización emitida por la institución debido al incremento en las denuncias por extracción de material de acarreo por

individuos no autorizados. **(Municipalidad Distrital de San Jacinto – Carta 033-2024/MDSJ-AIP)**

En la actualidad en la cantera se viene extrayendo materiales de relleno (arcillas) que al ser combinado con una determinada proporción de piedra graduada se obtiene el producto denominado afirmado, material excelente en la pavimentación de pistas, carreteras, caminos, etc. también se extraen productos previamente transformados o comúnmente llamados agregados (ej. Arena fina, arena gruesa, confitillo, gravas, piedra de diferente granulometría, etc.) Y otros materiales que son extraídos de manera directa por el requerimiento como por ejemplo hormigón, arenas gruesas.

Tabla 3.

Tarifa establecida por la Municipalidad Distrital por m³ y derecho de uso de vía.

Unidad vehicular	Cobro por parte de la Municipalidad en nuevos soles S/ por m³ extraído y derecho de uso de vía	Cobro por parte de la Municipalidad en nuevos soles S/ por vehículo.
Volquete 15 m ³	S/ 3.85	S/ 57.75

Fuente: Municipalidad Distrital de San Jacinto

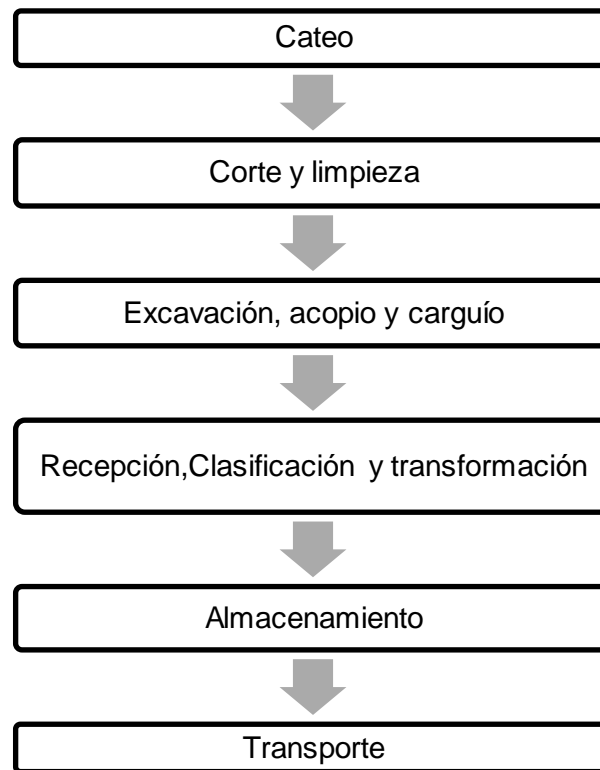
La actividad de minería no metálica se desarrolla en las siguientes etapas:

- Cateo o prospección
- Limpieza o descapote
- Remoción del suelo
- Clasificación y transporte.

La cantera San Jacinto tiene la siguiente secuencia de actividades de proceso:

Figura 7.

Flujo del Proceso de extracción de materiales de construcción (agregados).



4.2. Análisis de la Actividad Productiva: de las Instalaciones y Procesos de extracción de los materiales de construcción en la cantera.

Ubicación:

La zona de la cantera en la que se realiza la extracción de materiales para construcción está situada aproximadamente a 300 metros al sureste del distrito de San Jacinto, siguiendo la carretera Corrales-Rica Playa. Las coordenadas UTM son 557471 metros E y 9596194 metros N, según el sistema DATUM HORIZONTAL WGS-1984, y se encuentra a una altura de 11 msnm.

La cuenca Jardina se inicia con sus primeros afluentes muy cerca de las laderas del cerro verde, a 150 m.s.n.m., y da origen a la Quebrada Jardina. Esta última sigue un recorrido de 7 km hacia el norte hasta fusionarse con la quebrada del mancoreño, que tiene una longitud de 6.85 km, formando así la microcuenca La Jardina. Después de esta fusión, el curso continúa durante otros 10.4 km hacia el

norte, desembocando en la cuenca del río Tumbes y así crear la microcuenca antes mencionada. Posee un perímetro de 42 km y una pendiente del 4,06%. Se la considera una de las quebradas más amplias que hay en el área de la orilla izquierda del río Tumbes.

Figura 8.

Ubicación de la Qda. La Jardina



Su cauce tiene una longitud de 16.50 km, incluyendo su afluente más alto, y su área es de 64 km². que va de los 23.00 metros sobre el nivel del mar hasta los 150 m.s.n.m.

De acuerdo con las isolíneas en la cuenca de la Quebrada Jardina, en el periodo del Fenómeno de El Niño para los años hidrológicos 1997-1998 llovió aproximadamente 185 mm en un lapso de veinticuatro horas.

El caudal máximo podría ser el resultado de que se produzca la precipitación máxima probable en un lapso de 24 horas, teniendo en cuenta también las características hidrográficas de la cuenca. Las distribuciones de precipitación máxima para la quebrada Jardina, según lapsos de retorno de 100, 200 y 500 años, son las siguientes:

Estratigrafía.

La sedimentación de la cuenca de Tumbes comienza con depósitos de edad Oligocena, los que apoyan discordantemente sobre unidades más antiguas.

En el nivel superior se sitúan los depósitos del Neógeno y Cuaternario, los cuales representan la unidad estratigráfica de mayor potencia en el sector central de la cuenca. Hacia los flancos, específicamente hacia el alto de Zorritos y el banco Perú, estos sedimentos presentan un adelgazamiento progresivo.

Geología Local.

Fenómenos de Geodinámica Externa

El proceso de inundación y acción eólica son los que más actividad tienen entre los procesos físico geológicos de la geodinámica externa a nivel regional. El material de cobertura es eólico (0.00 - 2.00 metros), lo que hace que las condiciones de estabilidad sean algo más favorables.

Los procesos de geodinámica externa que impactan el área de estudio están vinculados con los terremotos (de 1953 y 1970) y con el Fenómeno de El Niño (ocurrido en 1925, 1983, 1993 y 1998). Debido a la accidentada topografía, al tipo de suelo y a la profundidad de la napa freática, se considera que la vulnerabilidad en las áreas estudiadas es media.

Extensión:

La cantera San Jacinto tiene un área asignada a la explotación de 1000 has. Aproximadamente.

4.3. Número de Autorizaciones.

Tabla 4.

Autorizaciones otorgadas por la MDSJ que se encontraban vigentes durante el periodo de ejecución del proyecto de tesis.

ITEM	Resolución	Fecha	Ubicación	Administrado	Volumen a extraer m3	Estado Actual	Coordenadas UTM / WGS84	
			Zona				Este	Norte
01	Resolución de Alcaldía N°356-2023/MDSJ-ALC	30/11/2023	17S	Rolando Segundo Castillo Álvarez	25000.00	Caducado	557009	9596198
							556682	9595707
02	Resolución de alcaldía N° 063-2024/MDSJ-ALC	04/04/2024	17S	Juan Francisco Graña Olavarría	1000.00	En Actividad	556624	9595672
							556299	9594917

Fuente: Municipalidad Distrital de San Jacinto (MDSJ).

4.4. Materia Prima

El hormigón, considerado el material integral que a partir de su clasificación y transformación se obtiene los llamados agregados (gravas, arenas, triturados), además tenemos la arcilla, utilizada en la conformación de pistas, rellenos, con un previo tratamiento.

4.5. Instalaciones de obras civiles

Características Técnicas de las instalaciones, estructuras construidas en el área de la quebrada.

Las autorizaciones concedidas en la zona de la quebrada carecen de una organización elemental y de una infraestructura apropiada para llevar a cabo las actividades de extracción de recursos (materiales para edificar). Por lo tanto, resulta complicado determinar con precisión cómo están distribuidas sus instalaciones.

Distribución de la actividad extractiva

La distribución de la explotación de la cantera, no cuenta con un diseño adecuado en su distribución, en tanto cabe resaltar que carece de instalaciones.

4.6. Descripción de la Línea de Proceso de la extracción de materiales de construcción.

Proceso de extracción de materiales de construcción

El método de extracción utilizado en la cantera San Jacinto, es semi-Industrial, es decir mediante el uso de maquinaria convencional como: cargador frontal, tractor de oruga, excavadoras, planta de trituración (chancadoras industriales), clasificadoras artesanales, zarandas industriales – artesanales.

Balance de Materia

El balance de la materia es poco significativo, es decir que todo material que ingresa al proceso es transformado para su posterior utilización, se estima un volumen de 1300 a 1700 m³ de materiales por día, de acuerdo a los registros que posee la MDSJ en su época de mayor demanda. Cabe resaltar que el material que

se desperdicia (es mínimo en comparación con lo producido), debido a que este es eliminado a manera de polvo.

Productos finales

Dentro de los productos que se extraen mediante el proceso de extracción podemos mencionar:

Gravilla: según su tamaño se clasifican en:

Gruesa: con un diámetro de 1.0 a 2.5 cm, se emplea para la preparación de la base y mezcla asfáltica en carreteras y hormigones.

Mediana: diámetro de 0.7 a 1.0 cm; se utiliza de la misma manera que la gruesa.

Fina: Con un diámetro de 0.5 a 0.7 cm, es utilizada en la decoración de fachadas y pisos o para asfaltos y concretos.

Arenas:

Este material constituye el árido de mayor demanda en la industria de la edificación y se divide en dos tipologías principales. Sus usos predominantes incluyen la elaboración de morteros, revestimientos y concretos, tanto simples como estructurales.

Arenas de trituración: Estas se derivan de la fragmentación mecánica de materiales granulares de mayor tamaño o cantos rodados

Arenas de escorrentía: son las partículas sedimentadas en zonas del cauce de la quebrada.

Maquinaria y Herramientas

Son los siguientes:

Maquinaria pesada

Cargador frontal

Tractor de orugas

Excavadora

Planta de trituración (chancadora industrial)

Trituradora de mandíbulas NORDBERG C-160B de 47" x 63".

Alimentador vibratorio con rejilla de 62" x 20"

Clasificadores Vibratorios de 1.6 x 4.5m de 3 niveles

Potencia eléctrica: 600 HP= 455 Kw.

05 correas o Fajas transportadoras de 10 m.

Tablero de control

Volquetes (diferentes capacidades desde 0.6 – 15 m³).

Equipos

Industrial:

Clasificadora (chute)

Zarandas de Φ mayor

Grupo electrógeno (generador)

El sistema eléctrico del motor es de 12 VC, Motor de gasolina y de gasoil (diésel),

Sistema de refrigeración

Rudimentario Artesanal:

Palana, Pico, Rastrillos

Zarandas de Φ menor

Cubeta

4.7. Material e Insumos Utilizados en el proceso de extracción.

Material integral. -

La arena que se obtiene del lecho de la quebrada es el insumo básico que se emplea en el procedimiento de explotación.

Insumos (aceites, grasas). -

Son materiales o insumos indispensables para el funcionamiento adecuado de la maquinaria, equipos, otros.

Consumo de Combustible Diesel 2.-

Es indispensable para el funcionamiento de la maquinaria, equipos eléctricos, vehículos.

Cabe resaltar que, de acuerdo a los antecedentes citados anteriormente y los resultados obtenidos en la presente investigación, existe un nivel nulo de cumplimiento de los compromisos ambientales por parte de los administrados, compromisos ambientales establecidos en los instrumentos de gestión ambiental

(Plan de manejo ambiental), y que son de cumplimiento obligatorio.

Los administrados deberían presentar informes periódicos que incluyan el monitoreo de los elementos ambientales y de cómo se gestionan los desechos producidos por las máquinas, asimismo se pudo evidenciar que a pesar de la existencia de normativas para la extracción de agregados, los mecanismos de fiscalización han resultado insuficientes. Se evidenció una supervisión limitada por parte de la MDSJ, lo que ha posibilitado la extracción ilegal y sin regulación de materiales en la quebrada. La ausencia de logística, monitoreo constante y señalización ha favorecido la continuidad de actividades extractivas sin controles apropiados, lo que ha intensificado los impactos negativos en el ecosistema.

4.8. Resultados de la evaluación a los factores ambientales (aire, suelo, flora y fauna silvestre) (Línea Base Ambiental)

Evaluación de Ruido Ambiental.

Lo que sigue es el resultado de la evaluación (medición de ruido) efectuada en el área de estudio. En los cuadros subsiguientes se presentan los niveles sonoros (de referencia) correspondientes a la actividad de explotación de cantera.

Tabla 5.

Estaciones de monitoreo de ruido ambiental

Código	Descripción	Observación	Coordenadas WGS 84	
			Este (X)	Norte (Y)
EMR-P01	Cantera la Jardina-San Jacinto	Administrado Juan Francisco Graña Olavarría	556387	9595552
EMR-P02	Cantera la Jardina-San Jacinto	Administrado Juan Francisco Graña Olavarría	556184	9595263

Niveles de Presión sonora de cada punto monitoreado

Tabla 6.

Monitoreo de Niveles de Ruido en el Punto de Monitoreo – EMR-P01.

FECHA DE MEDICION: 21 /01/2025			
HORARIO DE MEDICION DE 09:24 am a 09:34 am			
COORDENADAS			
E:556387		N:9595552	
PERIODO DE RUIDO	Nivel Registrado (dBA) (1)		
	Laeqt	Laeq Max	Laeq Min
1'	69.1	83.8	42.3
2'	75.6	98.71	54.76
3'	88.0	90.2	83.1
4'	86.8	90.1	83.6
5'	86.5	89.9	82.7
6'	60.2	80.3	41.2
7'	61.0	82.8	43.2
8'	89.2	93.2	84.2
9'	89.0	92.8	83.9
10'	88.7	90.9	83.9
Laeqt	79.41	89.27	68.28

Fuente: Elaboración Propia

Conforme a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, regulados por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, se definen los parámetros de control acústico., se establece que, en horario diurno, el nivel de presión sonora permitido en una zona industrial es de 80 dB. Con base en los resultados obtenidos del punto 1, se determina que los niveles de presión sonora equivalentes son 79.41 dB, lo cual no excede el límite permitido de 80 dB.

Ramírez F. Edward R. (2010) realizó su estudio en la quebrada La Jardina y encontró niveles de presión sonora promedio de 82.25, 103 y 106.65 dB, concluyendo que estos sobrepasan los ECA para áreas industriales; no obstante, se puede notar que este monitoreo no siguió un protocolo para el monitoreo del ruido (el cual estipula un mínimo de 10 mediciones de un minuto por cada punto de monitoreo).

Tabla 7.

Monitoreo de Niveles de Ruido en el Punto de Monitoreo – EMR-P02.

FECHA DE MEDICION: 21 /01/2025			
HORARIO DE MEDICION DE 10:33 am a 10:43 pm			
COORDENADAS			
E:556184 N: 9595263			
PERIODO DE RUIDO	Nivel Registrado (dBA) (1)		
	Laeqt	Laeq Max	Laeq Min
1'	65.0	88.5	54.5
2'	61.2	82.8	42.3
3'	81.3	84.5	76.3
4'	79.1	83.9	75.8
5'	63.8	84.5	55.7
6'	70.4	88.5	59.8
7'	68.0	93.2	60.6
8'	64.2	86.6	55.3
9'	88.0	109.16	57.85
10'	65.2	88.7	54.4
Laeqt	70.62	89.03	59.26

Fuente: Elaboración Propia

Conforme a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, regulados por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, se definen los parámetros de control acústico, establece que los niveles de presión sonora permitido en una zona industrial son de 80 dB durante el día. De acuerdo con los resultados del punto 2, los valores equivalentes del nivel de presión sonora alcanzan solamente 70.62 dB, lo que está por debajo del límite permitido de 80 dB.

Ramírez F. Edward R. (2010), en su investigación realizada en la quebrada la Jardina, encontró presiones sonoras de 82.25, 103 y 106.65 dB, lo que indica que estas sobrepasan los ECA para zonas industriales. Sin embargo, se nota que el monitoreo no siguió un protocolo de monitoreo del ruido (que requiere al menos 10 mediciones de un minuto por cada punto de monitoreo).

Tabla 8:

Comparación de los resultados de ruido ambiental obtenidos con los Estándares De Calidad Ambiental para Zona Industrial.

Ítem	Código	Resultados			ECA Ruido
		LAeqT	Lmax	Lmin	
1	ER-P01	79.41	89.27	68.28	80dB
2	ER-P02	70.62	89.03	59.26	

Las fuentes de ruido producido en las diferentes actividades (corte, selección y zarandeo) a fin de extraer de mejor manera el material no metálico, proviene básicamente de la maquinaria, equipos, volquetes, camionetas que se utilizan durante el proceso de extracción, el mismo que de acuerdo a los dB obtenidos durante la evaluación, se encuentra dentro del nivel de tolerancia, ya que al estar la maquinaria distribuida en diferentes puntos y al realizar las actividades a cielo abierto y presencia de vientos constantes, participan en la atenuación de este en la zona, no afectando de manera significativa a los trabajadores. Según La salud es un derecho de todo individuo, según la OMS, debido a su bienestar social, mental y físico. Por lo tanto, en la tabla N°08 se pueden ver los resultados finales del ruido ambiental de cada punto; ahí se muestra una comparación con la normativa vigente y se señala que la mayoría de ellos están debajo de los niveles permitidos.

Evaluación del suelo:

Se evaluó la pérdida del perfil del suelo, mediante la medición de la altura de los socavones existentes, producto de la actividad de los extractores, procediendo a usar una wincha de 50 metros ubicando una persona en el borde superior de la excavación, mientras que en la parte inferior se recoge el otro extremo de la cinta para poder medir la altura total de la misma.

A continuación, se detalla la ubicación y profundidades de las excavaciones existentes:

Tabla 9.

Identificación y Descripción De Excavación N°01

UBICACIÓN		
DISTRITO	Coordenadas UTM WGS 84	
San Jacinto	ESTE	NORTE
	556305	9594920

REFERENCIA: Ubicado en el álveo de la Quebrada de San Jacinto (Jardina).

ACCESIBILIDAD: De fácil accesibilidad y visibilidad al costado de la carretera de la misma Quebrada.

CAUSA / ORIGEN: Por extracción de arena.



Descripción: Presenta suelos con excavaciones profundas de aproximadamente 6 m, de profundidad, esta excavación se encuentra en el centro del álveo de la quebrada, se observó derrumbes, erosión, compactación de suelo y una nula recuperación natural en dicha área.

Descripción ambiental del sector: El entorno del área afectada presenta vegetación arbórea como (algarrobo *Prosopis pallida*) y arbustos (overo *Cordia lutea*) la fauna silvestre es muy escasa pudiendo observar, soñas, chiclones y lagartijas, hay presencia de desmontes y pequeñas cantidades de residuos sólidos e la zona.

Problemas que pueden continuar en el tiempo: Estancamiento de agua, derrumbes, erosión, desnivel del suelo, cambio del curso de agua.

Tabla 10

Identificación y Descripción De Excavación N°02

UBICACIÓN		
DISTRITO	Coordenadas UTM.WGS 84	
San Jacinto	ESTE	NORTE
	556665	9595655

REFERENCIA: Ubicado en el álveo de la Quebrada de San Jacinto (Jardina).

ACCESIBILIDAD: De fácil accesibilidad y visibilidad al costado de la carretera de la misma Quebrada.

CAUSA / ORIGEN: Por extracción de arena.



Descripción: Presenta suelos con excavaciones profundas de aproximadamente 5.20 m, de profundidad, esta excavación se encuentra en el centro del álveo de la quebrada, se observó derrumbes, erosión, compactación de suelo y una nula recuperación natural en dicha área.

Descripción ambiental del sector: El entorno del área afectada presenta vegetación arbórea como (algarrobo *Prosopis pallida*) y arbustos (overo *Cordia lutea*) la fauna silvestre es muy escasa pudiendo observar, soñas, chiclones y lagartijas, hay presencia de desmontes y pequeñas cantidades de residuos sólidos e la zona.

Problemas que pueden continuar en el tiempo: Estancamiento de agua, derrumbes, erosión, desnivel del suelo, cambio del curso de agua.

Tabla 11

Identificación y Descripción De Excavación N°03

UBICACIÓN		
DISTRITO	Coordenadas UTM WGS 84	
San Jacinto	ESTE	NORTE
	557449	9596111

REFERENCIA: Ubicado en el álveo de la Quebrada de San Jacinto (Jardina).

ACCESIBILIDAD: De fácil accesibilidad y visibilidad al costado de la carretera de la misma Quebrada.

CAUSA / ORIGEN: Por extracción de arena.



Descripción: Presenta suelos con excavaciones profundas de aproximadamente 4.00 m, de profundidad, esta excavación se encuentra en el centro del álveo de la quebrada, se observó derrumbes, erosión, compactación de suelo y una nula recuperación natural en dicha área.

Descripción ambiental del sector: El entorno del área afectada presenta vegetación arbórea como (algarrobo *Prosopis pallida*) y arbustos (overo *Cordia lutea*) la fauna silvestre es muy escasa pudiendo observar, soñas, chiclones y lagartijas, hay presencia de desmontes y pequeñas cantidades de residuos sólidos e la zona.

Problemas que pueden continuar en el tiempo: Estancamiento de agua, derrumbes, erosión, desnivel del suelo, cambio del curso de agua.

Tabla 12

Identificación y Descripción De Excavación N°04

UBICACIÓN		
DISTRITO	Coordenadas UTM WGS 84	
San Jacinto	ESTE	NORTE
	559501	9596538

REFERENCIA: Ubicado en el álveo de la Quebrada de San Jacinto (Jardina).

ACCESIBILIDAD: De fácil accesibilidad y visibilidad al costado de la carretera de la misma Quebrada.

CAUSA / ORIGEN: Por extracción de arena.



Descripción: Presenta suelos con excavaciones profundas de aproximadamente 10.50 m, de profundidad, esta excavación se encuentra en el centro del álveo de la quebrada, se observó derrumbes, erosión, compactación de suelo y una nula recuperación natural en dicha área.

Descripción ambiental del sector: El entorno del área afectada presenta vegetación arbórea como (algarrobo *Prosopis pallida*) y arbustos (overo *Cordia lutea*) la fauna silvestre es muy escasa pudiendo observar, soñas, chiclones y lagartijas, hay presencia de desmontes y pequeñas cantidades de residuos sólidos e la zona.

Problemas que pueden continuar en el tiempo: Estancamiento de agua, derrumbes, erosión, desnivel del suelo, cambio del curso de agua.

Evaluación del Ambiente Biológico

Flora

Se realizó una evaluación cualitativa de la vegetación. Para ello, se utilizó el método de evaluación por transeptos, en el que se recorrió dos veces (ida y vuelta) toda el área de la quebrada (cantera), se registró todas las especies de flora silvestre a ambos lados de la línea central de la quebrada.

Se establecieron 16 parcelas a lo largo de los 8 km del tramo de intervención de la quebrada, obteniendo la siguiente información.

Tabla 13.

Coordenadas de las parcelas establecidas en el cauce de la quebrada La Jardina.

KM 01 COORD. UTM 560173 E 9596890 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 01- KM 01	
	Este	Norte
V1	560183	9596954
V2	560133	9596954
V3	560133	9596922
V4	560183	9596922

KM 02 COORD. UTM 559303 E 9596402 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 02-KM 01	
	Este	Norte
V1	560173	9596876
V2	560124	9596865
V3	560132	9596837
V4	560180	9596848

KM 02 COORD. UTM 559303 E 9596402 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 03 – KM 02	
	Este	Norte
V1	559250	9596437
V2	559227	9596418
V3	559268	9596391
V4	559291	9596410

KM 02 COORD. UTM 559303 E 9596402 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 04-KM 02	
	Este	Norte
V1	559336	9596397
V2	559321	9596371
V3	559367	9596353
V4	559382	9596379

KM 03 COORD. UTM 558386 E 9596434 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 05– KM 03	
	Este	Norte
V1	558416	9596444
V2	558414	9596473
V3	558363	9596473
V4	558363	9596443

KM 03 COORD. UTM 558386 E 9596434 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 06– KM 03	
	Este	Norte
V1	558393	9596404
V2	558364	9596404
V3	558364	9596355
V4	558393	9596355

KM 04 COORD. UTM 557475 E 9596205 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 07- KM 04	
	Este	Norte
V1	557507	9596221
V2	557535	9596262
V3	557508	9596273
V4	557479	9596233

KM 04 COORD. UTM 557475 E 9596205 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 08- KM 04	
	Este	Norte
V1	557459	9596180
V2	557434	9596194
V3	557398	9596159
V4	557424	9596143

KM 05 COORD. UTM 556788 E 9595868 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 09 – KM 05	
	Este	Norte
V1	556766	9595889
V2	556722	9595909
V3	556702	9595887
V4	556747	9595865

KM 05 COORD. UTM 556788 E 9595868 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 10– KM 05	
	Este	Norte
V1	556821	9595873
V2	556810	9595843
V3	556857	9595831
V4	556870	9595862

KM 06 COORD. UTM 556229 E 9595112 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 11- KM 06	
	Este	Norte
V1	556205	9595112
V2	556152	9595112
V3	556153	9595082
V4	556204	9595083

N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 12- KM 06	
	Este	Norte
V1	556259	9595117
V2	556263	9595087
V3	556313	9595089
V4	556311	9595119

KM 07 COORD. UTM 555932 E 9594367 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 13- KM 07	
	Este	Norte
V1	555934	9594394
V2	555934	9594455
V3	555904	9594455
V4	555903	9594393

N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 14- KM 07	
	Este	Norte
V1	555936	9594338
V2	555906	9594336
V3	555905	9594286
V4	555936	9594286

KM 08 COORD. UTM 555388 E 9593625 N		
N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 15- KM 08	
	Este	Norte
V1	555365	9593642
V2	555315	9593655
V3	555299	9593625
V4	555347	9593610

N° Vértice de Parcela	Coordenada UTM PARCELA N° 16- KM 08	
	Este	Norte
V1	555423	9593630
V2	555410	9593583
V3	555445	9593576
V4	555456	9593625

Datos de campo obtenidos en el inventario forestal

Registro de información de campo obtenida del inventario forestal

Tabla 14

PC N° 01 – KM N° 01

N°	Especie		Categoría de vegetación	Coordenadas UTM		Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común		Este	Norte	DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	Latizal	560131	9596942	3.5	2.60	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	OB91
2	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Fustal	560133	9596937	40	8	7	6.5	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG7
3	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Fustal	560138	9596924	20	5	4	3.5	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	AL9
4	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	560150	9596922	3.5	1.5	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG3
5	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	Latizal	560152	9596925	4	2.00	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	OB9
6	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Fustal	560159	9596933	10	5	3.5	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG4
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	Charán Negro	Latizal	560157	9596932	7	5	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	CHAR5
8	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	Latizal	560181	9596936	4	1.80	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	AZO
9	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	Latizal	560176	9596941	5	3	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	AZOT
10	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	560165	9596943	1.5	2	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG5
11	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	Latizal	560161	9596947	4.5	2.10	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	A19
12	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	560167	9596956	6	4	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG6

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste	Forma de copa	Posición de la copa	Estado fitosanitario	Grado de Infestación	Descripción de la vegetación Espesura
1 Flor	1 Calidad 1	1 Círculo completo	1 Emergente	1 Sano	1 Libre o liberado de lianas	1 Cubierto
2 Fruto	2 Calidad 2	2 Círculo irregular	2 Codominantes	2 Ataque hasta 1/3 del fuste	2 2	2 Medio
3 Ninguno	3 Calidad 3	3 Menos que medio círculo	3 Bajo el dosel	3 Ataque hasta 2/3 del fuste	3 3	3 Despejado
			4 Con Luz lateral	4 Superior a los 2/3	4 Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)	
Nivel del sotobosque	Textura del suelo					
1 Alto	1 Arcilloso					
2 Medio	2 Franco					
3 Bajo	3 Arenoso					

En el Km N°01, en la PC N°01 se han registrado 2 familias (*Fabaceae* y *Boraginaceae*) con un total de 12 árboles, de los cuales 6 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 02 individuos corresponden a la especie Oberal *Cordia lutea*, 01 individuo corresponde a la especie Charán Negro *Caesalpinia paipai* y 03 individuos corresponden a la especie

Azote de cristo *Parkinsonia aculeata*. La familia Fabaceae es la más abundante en esta Pc, pero se debe aclarar que hay muy pocos árboles y predominan los latizales. Esto puede ser el resultado de las labores de limpieza del área para extraer el material de acarreo, ya que estas especies son taladas, lo que origina una reducción de la cubierta vegetal. Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Por lo tanto, se debería tener la autorización para desbosque y la reposición de estos individuos talados después, así como el monitoreo posterior por parte del municipio para verificar que se cumplió.

Tabla 15

PC N° 02 – KM N° 01

N°	Especie		Categoría de vegetación	Coordenadas UTM		Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común		Este	Norte	DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	Latizal	560164	9596871	3	2.10	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	OBE11
2	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	Latizal	560172	9596870	2.5	3	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	OBE2
3	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Fustal	560174	9596871	38	8	7	6.5	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG2
4	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	560149	9596859	42	8	7	6.5	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG110
5	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	Latizal	560144	9596853	2.5	3	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	OBE8
6	<i>Vallesia glabra</i>	Perlillo	Latizal	560142	9596855	2	1.50	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	PERLI
7	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Fustal	560147	9596855	26	7	5	5	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG29
		chacra		560142	9596851															

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste	Forma de copa	Posición de la copa	Estado fitosanitario	Grado de Infestación	Descripción de la vegetación Espesura
1 Flor	1 Calidad 1	1 Círculo completo	1 Emergente	1 Sano	1 Libre o liberado de lanas	1 Cubierto
2 Fruto	2 Calidad 2	2 Círculo irregular	2 Codominantes	2 Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2 Medio
3 Ninguno	3 Calidad 3	3 Medio círculo	3 Bajo el dosel	3 Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3 Despejado
		4 Menos que medio círculo	4 Con Luz lateral	4 Superior a los 2/3	4 Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)	
Nivel del sotobosque	Textura del suelo					
1 Alto	1 Arcilloso					
2 Medio	2 Franco					
3 Bajo	3 Arenoso					

En el Km N°01, en la PC N°02 se han registrado 3 familias (*Fabaceae*, *Apocynaceae* y *Boraginaceae*) con un total de 7 árboles, de los cuales 3 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 03 individuos corresponden a la especie Oberal *Cordia lutea*, y 01 individuo corresponden a la especie Perlillo *Vallesia glabra*.

La familia Fabaceae y Boraginaceae son las más destacadas en esta PC, ya que tienen el mismo número de individuos. Sin embargo, es importante señalar que hay menos árboles en comparación con la PC N° 01, debido a que predominan los latizales. Esto puede ser resultado de las labores de desbroce del área para sacar el material transportado; estas especies se cortan, lo que provoca una reducción de la cobertura vegetal. Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU)..Se debería contar con una autorización de desbosque y la posterior reposición de estos individuos talados asimismo el seguimiento por parte de la municipalidad para confirmar el cumplimiento del mismo. Es de precisar que se observó la presencia de un área cercada para chacra de aproximadamente 2 ha. en las coordenadas UTM 560142 E 9596851 N.

Tabla 16

PC N° 03 – KM N° 02

N°	Especie		Categoría de vegetación	Coordenadas UTM		Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común		Este	Norte	DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	559274	9596412	2	0.60	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG11
2	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	559275	9596416	2	1.10	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG12
3	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	Latizal	559275	9596416	5	3	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	AZ92
4	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	Latizal	559249	9596433	3.5	1.5	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	AZ93
5	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	559248	9596429	3.5	1.70	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG13
6	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	Latizal	559246	9596423	2	4	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	OB92
7	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	Latizal	559240	9596418	4	3	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	OBE3

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste	Forma de copa	Posición de la copa	Estado fitosanitario	Grado de Infestación	Descripción de la vegetación Espesura
1 Flor	1 Calidad 1	1 Círculo completo	1 Emergente	1 Sano	1 Libre o liberado de lianas	1 Cubierto
2 Fruto	2 Calidad 2	2 Círculo irregular	2 Codominantes	2 Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2 Medio
3 Ninguno	3 Calidad 3	3 Medio círculo	3 Bajo el dosel	3 Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3 Despejado
		4 Menos que medio círculo	4 Con Luz lateral	4 Superior a los 2/3	4 Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)	
Nivel del sotobosque	Textura del suelo					
1 Alto	1 Arcilloso					
2 Medio	2 Franco					
3 Bajo	3 Arenoso					

En el Km N°02, en la PC N°03 se han registrado 2 familias (*Fabaceae* y *Boraginaceae*) con un total de 7 árboles, de los cuales 3 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 02 individuos corresponden a la especie Oberal *Cordia lutea*, y 02 individuo corresponden a la especie Azote de cristo *Parkinsonia aculeata*. La familia Fabaceae es la más destacada en esta PC debido a que tiene el mayor número de individuos, sin embargo, es de precisar existe solo la presencia de latizales, esto puede deberse a las actividades de limpieza del área y que en esta ubicación existe mayor extracción del material de acarreo, por lo que estas especies son cortadas, generando una disminución de cubierta vegetal.

Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Por lo tanto, sería necesario tener permiso para realizar la deforestación y la posterior reposición de estos individuos talados asimismo el seguimiento por parte de la municipalidad para confirmar el cumplimiento del mismo.

Tabla 17

PC N° 04 – KM N° 02

N°	Especie		Categoría de vegetación	Coordenadas UTM		Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común		Este	Norte	DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Ipomea carnea</i>	Borrachera	Latizal	559345	9596393	1	2.10	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	BORR
2	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	Latizal	559333	9596374	1.5	3	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	Oberal
3	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	559335	9596369	2	1.10	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	019
4	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	559334	9596368	3.5	1.70	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	020
5	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	Latizal	559338	9596367	3.5	1.5	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	AZ91
6	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	559342	9596362	4	4.50	3	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG10
7	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	559350	9596366	7	6	5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG9
8	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Latizal	559358	9596364	6	5	4	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG8
9	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Margarito	Latizal	559357	9596360	1.5	2	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	Ma

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste	Forma de copa	Posición de la copa	Estado fitosanitario	Grado de Infestación	Descripción de la vegetación Espesura
1 Flor	1 Calidad 1	1 Círculo completo	1 Emergente	1 Sano	1 Libre o liberado de lianas	1 Cubierto
2 Fruto	2 Calidad 2	2 Círculo irregular	2 Codominantes	2 Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2 Medio
3 Ninguno	3 Calidad 3	3 Medio círculo	3 Bajo el dosel	3 Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3 Despejado
		4 Menos que medio círculo	4 Con Luz lateral	4 Superior a los 2/3	4 Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)	
Nivel del sotobosque	Textura del suelo					
1 Alto	1 Arcilloso					
2 Medio	2 Franco					
3 Bajo	3 Arenoso					

En el Km N°02, en la PC N°04 se han registrado 4 familias (*Fabaceae*, *Capparaceae*, *Convolvulaceae* y *Boraginaceae*) con un total de 9 árboles, de los cuales 05 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 01 individuo corresponde a la especie Oberal *Cordia lutea*, 01 individuo corresponde a la especie Azote de cristo *Parkinsonia aculeata*, 01 individuo corresponde a la especie Borrachera *Ipomea carnea* y 01 individuo corresponde a la especie Margarito *Cynophalla flexuosa*.

La familia Fabaceae es la más representativa en esta PC, ya que tiene la mayor cantidad de individuos. No obstante, cabe señalar que solo hay latizales. Esto puede ser resultado de las labores de desbroce del área para extraer el material de acarreo; estas especies son cortadas, lo cual causa una reducción de la cobertura vegetal.

Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Por lo tanto, se debería tener la autorización para desbosque y la reposición de estos individuos talados después, así como el monitoreo posterior por parte del municipio para verificar que se cumplió.

Tabla 18.

PC N° 05 – KM N° 03

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	558410	9596460	Latizal	3	5	4	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG14
2	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	558377	9596468	Latizal	2	0.60	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG15
3	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	558386	9596464	Latizal	2	1.70	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG16
4	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	558371	9596458	Latizal	5	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	AL91
5	<i>Caesalpinia paipai</i>	Charán Negro	558379	9596456	Latizal	13	4	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	CHAR11
6	<i>Lameireocereus cortwhiatianus</i>	Cactus	558386	9596456	Latizal	12	0.30	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	CACT
7	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	558399	9596456	Latizal	10	5	4	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG20
8	<i>Caesalpinia paipai</i>	Charán Negro	558406	9596456	Latizal	15	4	3	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	CHAR21
9	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	558391	9596456	Latizal	3	0.85	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	039

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste	Forma de copa	Posición de la copa	Estado fitosanitario	Grado de Infestación	Descripción de la vegetación
1 Flor	1 Calidad 1	1 Círculo completo	1 Emergente	1 Sano	1 Libre o liberado de lanas	1 Cubierto
2 Fruto	2 Calidad 2	2 Círculo irregular	2 Codominantes	2 Ataque hasta 1/3 del fuste	2 2	2 Medio
3 Ninguno	3 Calidad 3	3 Medio círculo	3 Bajo el dosel	3 Ataque hasta 2/3 del fuste	3 3	3 Despejado
		4 Menos que medio círculo	4 Con Luz lateral	4 Superior a los 2/3	4 Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)	
Nivel del sotobosque	Textura del suelo					
1 Alto	1 Arcilloso					
2 Medio	2 Franco					
3 Bajo	3 Arenoso					

En el Km N°03, en la PC N°05 se han registrado 2 familias (*Fabaceae* y *Cactaceae*) con un total de 9 árboles, de los cuales 06 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 02 individuos corresponden a la especie Charán Negro *Caesalpinia paipai* y 01 individuo corresponde a la especie Cactus *Lameireocereus cortwhiatianus*. La familia Fabaceae es la más representativa en esta Pc, ya que tiene el mayor número de individuos. Sin embargo, cabe señalar que solo hay latizales presentes, lo cual podría ser resultado de las labores de desbroce del área para extraer el material de acarreo; estas especies son taladas, lo que provoca una reducción de la cubierta vegetal.

Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Por lo tanto, se debería tener la autorización para desbroce y la reposición de estos individuos talados después, así como el monitoreo posterior por parte del municipio para verificar que se cumplió.

Tabla 19.

PC N° 06 – KM N° 03

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	Charán negro	558391	9596363	Latizal	11	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	CHA3
2	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	558392	9596366	Latizal	10	3	2.5	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	049
3	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	558393	9596370	Latizal	11	5	3.5	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG21
4	<i>Colicodendron scabridum</i>	Sapote	558392	9596374	Latizal	2	1.50	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ZAPO

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología		Calidad del fuste		Forma de copa		Posición de la copa		Estado fitosanitario		Grado de Infestación		Descripción de la vegetación Espesura	
1	Flor	1	Calidad 1	1	Círculo completo	1	Emergente	1	Sano	1	Libre o liberado de lanas	1	Cubierto
2	Fruto	2	Calidad 2	2	Círculo irregular	2	Codominantes	2	Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2	2	Medio
3	Ninguno	3	Calidad 3	3	Medio círculo	3	Bajo el dosel	3	Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3	3	Despejado
				4	Menos que medio círculo	4	Con Luz lateral	4	Superior a los 2/3	4	Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)		
Nivel del sotobosque		Textura del suelo											
1	Alto	1	Arcilloso										
2	Medio	2	Franco										
3	Bajo	3	Arenoso										

En el Km N°03, en la PC N°06 se han registrado 2 familias (*Fabaceae* y *Cynophalla*) con un total de 4 árboles, de los cuales 02 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 01 individuo corresponde a la especie Charán Negro *Caesalpinia paipai* y 01 individuo corresponde a la especie Sapote *Colicodendron scabridum*.

La familia Fabaceae es la más representativa en esta PC, ya que tiene la mayor cantidad de individuos. No obstante, cabe señalar que solo hay latizales. Esto puede ser resultado de las labores de desbroce del área para extraer el material de

acarreo; estas especies son cortadas, lo cual causa una reducción de la cobertura vegetal. Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Por lo tanto, se debería tener la autorización para desbosque y la reposición de estos individuos talados después, así como el monitoreo posterior por parte de l municipio para verificar que se cumplió.

Tabla 20.

PC N° 07 – KM N° 04

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	557489	9596229	Latizal	3	5	4	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	Alg 2
2	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	557504	9596229	Latizal	2	0.60	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	OB0
3	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	557493	9596237	Latizal	2	1.70	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	OBE5
4	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	557512	9596236	Latizal	5	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG22
5	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	557505	9596247	Latizal	2	1.70	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	OB03
6	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	557506	9596261	Latizal	4	5	4	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	OB02
7	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	557515	9596267	Latizal	2	4	3	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	OBE6
8	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	557528	9596257	Latizal	3	2.85	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	OB01
Carretera			557511	9596238																CARRET

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste	Forma de copa	Posición de la copa	Estado fitosanitario	Grado de Infestación	Descripción de la vegetación Espesura
1 Flor	1 Calidad 1	1 Círculo completo	1 Emergente	1 Sano	1 Libre o liberado de lianas	1 Cubierto
2 Fruto	2 Calidad 2	2 Círculo irregular	2 Codominantes	2 Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2 Medio
3 Ninguno	3 Calidad 3	3 Menos que medio círculo	3 Bajo el dosel	3 Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3 Despejado
		4	4 Con Luz lateral	4 Superior a los 2/3	4 Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)	
Nivel del sotobosque	Textura del suelo					
1 Alto	1 Arcilloso					
2 Medio	2 Franco					
3 Bajo	3 Arenoso					

En el km 04, en la PC 07, se han contabilizado 8 árboles de dos familias (Boraginaceae y Fabaceae). De ellos, 6 pertenecen a la especie Oberal o Cordia lutea y 2 a la especie Algarrobo o Prosopis pallida. La familia Boraginaceae es la que más individuos tiene en esta Pc. No obstante, es importante señalar que solo hay latizales. Esto podría ser el resultado de limpiar la zona para extraer el material de acarreo, lo que implica la tala de estas especies y una reducción de la cubierta vegetal. Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de Prosopis pallida (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Por lo tanto, se debería tener la autorización para desbosque y la reposición de estos individuos talados después, así como el monitoreo posterior por parte del municipio para verificar que se cumplió. Es importante señalar que se encontró una carretera de unos 5 m de ancho. En las coordenadas UTM 557511 E y 9596238 N.

Tabla 21.

PC N° 08 – KM N° 04

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	NO EXISTE PRESENCIA DE COBERTURA VEGETAL EN LA PC N° 08																			
2	NO EXISTE PRESENCIA DE COBERTURA VEGETAL EN LA PC N° 08																			

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología		Calidad del fuste		Forma de copa		Posición de la copa		Estado fitosanitario		Grado de Infestación		Descripción de la vegetación Espesura	
1	Flor	1	Calidad 1	1	Círculo completo	1	Emergente	1	Sano	1	Libre o liberado de lanas	1	Cubierto
2	Fruto	2	Calidad 2	2	Círculo irregular	2	Codominantes	2	Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2	2	Medio
3	Ninguno	3	Calidad 3	3	Medio círculo	3	Bajo el dosel	3	Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3	3	Despejado
				4	Menos que medio círculo	4	Con Luz lateral	4	Superior a los 2/3	4	Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)		
Nivel del sotobosque		Textura del suelo											
1	Alto	1	Arcilloso										
2	Medio	2	Franco										
3	Bajo	3	Arenoso										

En el Km N°04, en la PC N°08 se han registrado la presencia de cobertura vegetal.

Tabla 22.

PC N° 09 – KM N° 05

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	Coccoloba ruiziana	Añalque	556739	9595879	Latizal	2.3	2	1.5	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ANALQ
2	Prosopis pallida	Algarrobo	556749	9595890	Fustal	20	7	6	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG23
3	Prosopis pallida	Algarrobo	556747	9595890	Latizal	9	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	078
4	Prosopis pallida	Algarrobo	556736	9595887	Latizal	2.4	1.70	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	079
5	Prosopis pallida	Algarrobo	556735	9595888	Latizal	5	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	080
6	Prosopis pallida	Algarrobo	556734	9595889	Latizal	2.3	2	1.5	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	081
7	Prosopis pallida	Algarrobo	556722	9595893	Latizal	2.4	1.70	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	082
8	Cynophalla flexuosa	Margarito	556717	9595895	Fustal	25	8	7	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	MARG
9	Parkinsonia praecox	Palo verde	556731	9595905	Fustal	28	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	PALO VÉ
10	Parkinsonia praecox	Palo verde	556729	9595903	Latizal	1.3	2	1.5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	083
11	Parkinsonia praecox	Palo verde	556731	9595905	Latizal	1.9	2	1.5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	084
12	Parkinsonia praecox	Palo verde	556731	9595898	Latizal	1.1	1.3	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	085
13	Parkinsonia praecox	Palo verde	556731	9595896	Latizal	1.2	1.7	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	086
14	Parkinsonia praecox	Palo verde	556732	9595893	Latizal	2.3	3	2	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	087

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste	Forma de copa	Posición de la copa	Estado fitosanitario	Grado de Infestación	Descripción de la vegetación Espesura
1 Flor	1 Calidad 1	1 Círculo completo	1 Emergente	1 Sano	1 Libre o liberado de lanas	1 Cubierto
2 Fruto	2 Calidad 2	2 Círculo irregular	2 Codominantes	2 Ataque hasta 1/3 del fuste	2 2	2 Medio
3 Ninguno	3 Calidad 3	3 Medio círculo	3 Bajo el dosel	3 Ataque hasta 2/3 del fuste	3 3	3 Despejado
		4 Menos que medio círculo	4 Con Luz lateral	4 Superior a los 2/3	4 Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)	
Nivel del sotobosque	Textura del suelo					
1 Alto	1 Arcilloso					
2 Medio	2 Franco					
3 Bajo	3 Arenoso					

En el Km N°05, en la PC N°09 se han registrado 3 familias (*Fabaceae*, *Cynophalla* y *Polygonaceae*) con un total de 14 árboles, de los cuales 6 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida* y 06 individuos corresponden a la especie Palo

verde *Parkinsonia praecox*, 01 corresponde a la especie Añalque *Coccoloba ruiziana* y 01 corresponde a la especie Margarito *Cynophalla flexuosa*. La familia Fabaceae es la que más abunda en esta Pc, pues tiene el número más alto de individuos. No obstante, es importante señalar la presencia de latizales y fustales; esto podría ser resultado de las labores de limpieza del área para extraer el material de acarreo, ya que estas especies son taladas, lo que provoca un descenso en la cobertura vegetal. Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Por lo tanto, se debería tener la autorización para desbosque y la reposición de estos individuos talados después, así como el monitoreo posterior por parte del municipio para verificar que se cumplió.

Tabla 23

PC N° 10 – KM N° 05

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde	556835	9595837	Latizal	1.3	2	1.5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	090
2	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde	556848	9595834	Latizal	1.9	2	1.5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	089
3	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde	556851	9595839	Latizal	1.1	1.3	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	088
4	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	556857	9595852	Latizal	1	1.50	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG25
5	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	556858	9595861	Fustal	26	7	6	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG24
6	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	556858	9595860	Latizal	2	0.60	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	OBE7
7	<i>Vallesia glabra</i>	Perillo	556858	9595861	Latizal	1.5	1.20	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	PERLILLL

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste		Forma de copa		Posición de la copa		Estado fitosanitario		Grado de Infestación		Descripción de la vegetación Espesura	
1 Flor	1	Calidad 1	1	Círculo completo	1	Emergente	1	Sano	1	Libre o liberado de lianas	1	Cubierto
2 Fruto	2	Calidad 2	2	Círculo irregular	2	Codominantes	2	Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2	2	Medio
3 Ninguno	3	Calidad 3	3	Medio círculo	3	Bajo el dosel	3	Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3	3	Despejado
			4	Menos que medio círculo	4	Con Luz lateral	4	Superior a los 2/3	4	Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)		
Nivel del sotobosque	Textura del suelo											
1 Alto	1	Arcilloso										
2 Medio	2	Franco										
3 Bajo	3	Arenoso										

En cuanto al Km N°05, en la PC N°10 se han registrado 3 familias (*Fabaceae*, *Apocynaceae* y *Boraginaceae*) con un total de 7 árboles, de los cuales 2 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 01 individuo corresponde a la especie Oberal *Cordia lutea*, 01 corresponde a la especie Perlillo *Vallesia glabra* y 03 corresponden a la especie Palo verde *Parkinsonia praecox*.

La familia Fabaceae es la más predominante en esta Pc debido a que tiene el mayor número de individuos. No obstante, es importante señalar con mayor precisión la presencia de latizales; esto puede ser resultado de las labores de limpieza del área para extraer el material de acarreo, las cuales implican la tala de estas especies y ocasionan una reducción en la cobertura vegetal.

Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Por lo tanto, se debería tener la autorización para desbosque y la reposición de estos individuos talados después, así como el monitoreo posterior por parte del municipio para verificar que se cumplió.

Tabla 24

PC N° 11 – KM N° 06

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	556200	9595093	Latizal	5	4	3	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	126
2	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	556187	9595097	Latizal	3	3	2	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	125
3	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	556182	9595101	Latizal	3.5	1.5	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	124
4	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	556182	9595101	Latizal	3.2	1.5	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	123
5	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	556168	9595107	Latizal	3	3	2	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	122
6	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	556158	9595102	Latizal	1.5	3	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	119
7	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	556160	9595101	Latizal	1.5	3	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	118
8	<i>Ipomea carnea</i>	Borrachera	556159	9595098	Latizal	1	2.10	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	117
9	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	556162	9595086	Latizal	1.5	3	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	116
10	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	556165	9595084	Latizal	2	0.60	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	115
11	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	556196	9595084	Latizal	5	3	2	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	108
12	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	556194	9595084	Latizal	4	1.80	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	109

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste	Forma de copa	Posición de la copa	Estado fitosanitario	Grado de Infestación	Descripción de la vegetación Espesura
1 Flor	1 Calidad 1	1 Círculo completo	1 Emergente	1 Sano	1 Libre o liberado de lianas	1 Cubierto
2 Fruto	2 Calidad 2	2 Círculo irregular	2 Codominantes	2 Ataque hasta 1/3 del fuste	2 2	2 Medio
3 Ninguno	3 Calidad 3	3 Medio círculo	3 Bajo el dosel	3 Ataque hasta 2/3 del fuste	3 3	3 Despejado
		4 Menos que medio círculo	4 Con Luz lateral	4 Superior a los 2/3	4 Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)	
Nivel del sotobosque	Textura del suelo					
1 Alto	1 Arcilloso					
2 Medio	2 Franco					
3 Bajo	3 Arenoso					

En el Km N°06, en la PC N°11 se han registrado 3 familias (*Fabaceae*, *Convolvulaceae* y *Boraginaceae*) con un total de 12 árboles, de los cuales 05 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 03 individuos corresponden a la especie Oberal *Cordia lutea*, 03 corresponden a la especie Azote de cristo *Parkinsonia aculeata* y 01 corresponde a la especie Borrachera *Ipomea carnea*. La familia Fabaceae es la más representativa en esta Pc, ya que contiene el mayor número de

individuos. No obstante, solo se observa la presencia de latizales, lo cual podría ser resultado de las labores de desbroce del área para extraer el material de acarreo. Estas especies son taladas, lo que provoca una reducción de la cobertura vegetal. Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Por lo tanto, se debería tener la autorización para desbosque y la reposición de estos individuos talados después, así como el monitoreo posterior por parte del municipio para verificar que se cumplió.

Tabla 25

PC N° 12 – KM N° 06

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	556301	9595118	Fustal	20	6	5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	093
2	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	556303	9595107	Fustal	26	7	6	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	094
3	<i>Cynophalla flexuosa</i>	margarito	556303	9595105	Fustal	15	4	3	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	095
4	<i>Cynophalla flexuosa</i>	margarito	556304	9595103	Latizal	2.5	2	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	096
5	<i>Cynophalla flexuosa</i>	margarito	556305	9595094	Latizal	1.5	2	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	097
6	<i>Cynophalla flexuosa</i>	margarito	556304	9595092	Latizal	2.3	2	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	098
7	<i>Cynophalla flexuosa</i>	margarito	556305	9595092	Latizal	3.5	3	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	099
8	<i>Cynophalla flexuosa</i>	margarito	556305	9595091	Latizal	1.5	2.3	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	100

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste	Forma de copa	Posición de la copa	Estado fitosanitario	Grado de Infestación	Descripción de la vegetación Espesura
1 Flor	1 Calidad 1	1 Círculo completo	1 Emergente	1 Sano	1 Libre o liberado de lianas	1 Cubierto
2 Fruto	2 Calidad 2	2 Círculo irregular	2 Codominantes	2 Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2 Medio
3 Ninguno	3 Calidad 3	3 Medio círculo	3 Bajo el dosel	3 Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3 Despejado
		4 Menos que medio círculo	4 Con Luz lateral	4 Superior a los 2/3	4 Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)	
Nivel del sotobosque	Textura del suelo					
1 Alto	1 Arcilloso					
2 Medio	2 Franco					
3 Baj	3 Arenoso					

En el Km N°06, en la PC N°12 se han registrado 2 familias (*Fabaceae* y *Capparaceae*,) con un total de 8 árboles, de los cuales 02 individuos corresponden a la especie *Prosopis pallida* Algarrobo, y 06 individuos corresponden a la especie Margarito *Cynophalla flexuosa*.

En cuanto a la familia *Capparaceae* es la más representativa en esta Pc por presentar la mayor cantidad de individuos, sin embargo, es de precisar la predominancia de latizales, esto puede deberse a las actividades de desbroce del área , estas especies son cortadas, generando una disminución de cubierta vegetal.

Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vu Inerable (VU). En consecuencia, de ello se debería contar con una autorización de desbosque y la posterior reposición de estos individuos talad os asimismo el seguimiento por parte de la municipalidad para confirmar el cumplimiento del mismo.

Tabla 26

PC N° 13 – KM N° 07

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	Prosopis pallida	Algarrobo	555910	9594404	Latizal	2	0.60	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	130
2	Prosopis pallida	Algarrobo	555911	9594406	Latizal	2	1.10	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	131
3	Parkinsonia aculeata	Azote de cristo	555912	9594408	Latizal	5	3	2	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	132
4	Parkinsonia aculeata	Azote de cristo	555913	9594408	Latizal	3.5	1.5	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	133
5	Prosopis pallida	Algarrobo	555915	9594408	Latizal	3.5	1.70	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	134
6	Cordia lutea	Oberal	555919	9594408	Latizal	2	4	3	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	135
7	Cordia lutea	Oberal	555920	9594407	Latizal	4	3	2	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	136
8	Ipomea carnea	Borrachera	555920	9594406	Latizal	1	2.10	1.5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	137
9	Cordia lutea	Oberal	555921	9594404	Latizal	1.5	3	2	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	138
10	Prosopis pallida	Algarrobo	555921	9594402	Latizal	2	1.10	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	139
11	Prosopis pallida	Algarrobo	555929	9594396	Latizal	3.5	1.70	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	140
12	Parkinsonia aculeata	Azote de cristo	555928	9594406	Latizal	3.5	1.5	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	141
13	Prosopis pallida	Algarrobo	555927	9594416	Latizal	4	4.50	3	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	142
14	Prosopis pallida	Algarrobo	555927	9594425	Latizal	7	6	5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	143
15	Prosopis pallida	Algarrobo	555926	9594432	Latizal	6	5	4	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	144
16	Cynophalla flexuosa	Margarito	555918	9594434	Latizal	1.5	2	1.5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	145
17	Cynophalla flexuosa	Margarito	555911	9594445	Latizal	1.2	2	1.5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	146
18	Cynophalla flexuosa	Margarito	555914	9594450	Latizal	2.5	3	2	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	147
19	Cynophalla flexuosa	Margarito	555926	9594451	Latizal	3.5	3	2	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	148
20	Cynophalla flexuosa	Margarito	555927	9594448	Latizal	1.5	2	1.5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	149
21	Cynophalla flexuosa	Margarito	555928	9594433	Latizal	1.5	2	1.7	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	150

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología		Calidad del fuste		Forma de copa		Posición de la copa		Estado fitosanitario		Grado de Infestación		Descripción de la vegetación Espesura	
1	Flor	1	Calidad 1	1	Círculo completo	1	Emergente	1	Sano	1	Libre o liberado de lianas	1	Cubierto
2	Fruto	2	Calidad 2	2	Círculo irregular	2	Codominantes	2	Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2	2	Medio
3	Ninguno	3	Calidad 3	3	Medio círculo	3	Bajo el dosel	3	Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3	3	Despejado
				4	Menos que medio círculo	4	Con Luz lateral	4	Superior a los 2/3	4	Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)		
Nivel del sotobosque		Textura del suelo											
1	Alto	1	Arcilloso										
2	Medio	2	Franco										
3	Bajo	3	Arenoso										

En el Km N°07, en la PC N°13 se han registrado 4 familias (*Fabaceae*, *Convolvulaceae*, *Boraginaceae* y *Capparaceae*,) con un total de 21 árboles, de los cuales 08 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 03 individuos corresponden a la especie Oberal *Cordia lutea*, 03 corresponden a la especie Azote de cristo *Parkinsonia aculeata*, 01 individuo corresponde a la especie Borrachera *Ipomea carnea* y 06 individuos corresponden a la especie Margarito *Cynophalla flexuosa*. La familia *Fabaceae* es la más representativa en esta Pc por presentar la mayor cantidad de individuos, sin embargo, es de precisar existe solo la presencia de latizales, esto puede deberse a las actividades de desbroce del área, estas especies son cortadas, generando una disminución de cubierta vegetal.

Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). En consecuencia, de ello se debería contar con una autorización de desbosque y la posterior reposición de estos individuos talados asimismo el seguimiento por parte de la municipalidad para confirmar el cumplimiento del mismo.

Tabla 27

PC N° 14 – KM N° 07

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555923	9594313	Fustal	20	6	5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	151
2	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555924	9594311	Fustal	26	7	6	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	152
3	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555923	9594309	Fustal	15	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	153
4	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Margarito	555923	9594308	Fustal	25	8	7	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	154
5	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Margarito	555931	9594300	Fustal	15	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	155
6	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Margarito	555931	9594297	Fustal	25	7	6	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	156
7	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Margarito	555932	9594291	Fustal	20	8	7	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	157
8	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Margarito	555927	9594292	Fustal	16	5	4	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	158
9	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Margarito	555923	9594294	Fustal	25	8	7	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	159
10	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555914	9594295	Fustal	26	7	6	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	160
11	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555910	9594304	Fustal	38	8	7	6.5	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG26

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología	Calidad del fuste	Forma de copa	Posición de la copa	Estado fitosanitario	Grado de Infestación	Descripción de la vegetación Espesura
1 Flor	1 Calidad 1	1 Círculo completo	1 Emergente	1 Sano	1 Libre o liberado de lianas	1 Cubierto
2 Fruto	2 Calidad 2	2 Círculo irregular	2 Codominantes	2 Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2 Medio
3 Ninguno	3 Calidad 3	3 Medio círculo	3 Bajo el dosel	3 Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3 Despejado
		4 Menos que medio círculo	4 Con Luz lateral	4 Superior a los 2/3	4 Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)	
Nivel del sotobosque	Textura del suelo					
1 Alto	1 Arolloso					
2 Medio	2 Franco					
3 Bajo	3 Arenoso					

En el Km N°07, en la PC N°14 se han registrado 2 familias (*Fabaceae* y *Capparaceae*) con un total de 11 árboles, de los cuales 05 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida* y 06 individuos corresponden a la especie Margarito *Cynophalla flexuosa*. En cuanto a la familia *Capparaceae* es la más representativa en esta Pc, presenta la mayor cantidad de individuos, sin embargo, es de precisar existe solo la presencia de Fustales, esto puede deberse a que las actividades de

desbroce del área son menores en comparación de las otras PC dado que en esta zona las actividades no son tan intensivas, generando con esto la presencia de árboles fustales observándose más cubierta vegetal. Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). En consecuencia, de ello se debería contar con una autorización de desbosque y la posterior reposición de estos individuos talados asimismo el seguimiento por parte de la municipalidad para confirmar el cumplimiento del mismo.

Tabla 28

PC N° 15 – KM N° 08

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555363	9593638	Latizal	2	0.60	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	180
2	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555351	9593636	Latizal	2	1.10	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	181
3	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	555343	9593643	Latizal	5	3	2	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	182
4	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	555342	9593642	Latizal	3.5	1.5	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	183
5	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555340	9593641	Latizal	3.5	1.70	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	184
6	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	555338	9593638	Latizal	2	4	3	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	185
7	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	555328	9593630	Latizal	4	3	2	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	186
8	<i>Ipomea carnea</i>	Borrachera	555324	9593634	Latizal	1	2.10	1.5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	187
9	<i>Cordia lutea</i>	Oberal	555321	9593634	Latizal	1.5	3	2	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	188
10	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555316	9593636	Fustal	15	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	189
11	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555313	9593641	Fustal	25	8	7	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	190
12	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	555308	9593637	Fustal	15	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	191
13	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555304	9593631	Fustal	25	7	6	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	192
14	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555302	9593624	Fustal	20	8	7	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	193
15	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	555319	9593621	Fustal	16	5	4	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	198
16	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Margarito	555320	9593621	Latizal	4	3	2	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	199
17	<i>Cynophalla</i>	Margarito	555322	9593620	Latizal	1	2.10	1.5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	200

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
18	Cynophalla flexuosa	Margarito	555325	9593618	Latizal	1.5	3	2	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	201
19	Cynophalla flexuosa	Margarito	555331	9593626	Fustal	15	4	3	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	202
20	Cynophalla flexuosa	Margarito	555334	9593631	Latizal	4	3	2	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	203
21	Cynophalla flexuosa	Margarito	555351	9593621	Latizal	1	2.10	1.5	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	ALG28

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología		Calidad del fuste		Forma de copa		Posición de la copa		Estado fitosanitario		Grado de Infestación		Descripción de la vegetación Espesura	
1	Flor	1	Calidad 1	1	Círculo completo	1	Emergente	1	Sano	1	Libre o liberado de lianas	1	Cubierto
2	Fruto	2	Calidad 2	2	Círculo irregular	2	Codominantes	2	Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2	2	Medio
3	Ninguno	3	Calidad 3	3	Medio círculo	3	Bajo el dosel	3	Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3	3	Despejado
		4		4	Menos que medio círculo	4	Con Luz lateral	4	Superior a los 2/3	4	Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)		
Nivel del sotobosque		Textura del suelo											
1	Alto	1	Arcilloso										
2	Medio	2	Franco										
3	Bajo	3	Arenoso										

Respecto al Km N°08, en la PC N°15 se han registrado 4 familias (*Fabaceae*, *Convolvulaceae* y *Boraginaceae* y *Capparaceae*), con un total de 21 árboles, de los cuales 08 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 03 individuos corresponden a la especie Oberal *Cordia lutea*, 03 corresponden a la especie Azote de cristo *Parkinsonia aculeata*, 01 individuo corresponde a la especie Borrachera *Ipomea carnea* y 06 individuos corresponden a la especie Margarito *Cynophalla flexuosa*. En cuanto a la familia *Fabaceae* es la más representativa en esta Pc por presentar la mayor cantidad de individuos, sin embargo, es de precisar existe solo la presencia tanto de fustales como de latizales, esto puede deberse a que las actividades de desbroce del área son menores en comparación de las otras PC dado que en esta zona las actividades no son tan intensivas, generando con esto la presencia de árboles fustales observándose más cubierta vegetal. Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Ello se debería contar con una autorización de desbroce y la posterior reposición de estos individuos talados asimismo el seguimiento por parte de la municipalidad para confirmar el cumplimiento del mismo.

Tabla 29

PC N° 16 – KM N° 08

N°	Especie		Coordenadas UTM		Categoría de vegetación	Características Dasométricas				Metodología de medición del diámetro*	Fenología	Cal. Fus.	For. Cop.	Pos. Cop.	Est. fitosan	Gra. Inf.	Espesura	Nivel del sotobosque	Textura del suelo	Observaciones
	Nombre científico	Nombre común	Este	Norte		DAP (cm)	HT (m)	HF (m)	HC (m)											
1	Prosopis pallida	Algarrobo	555415	9593589	Latizal	5	3	2	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	163
2	Parkinsonia aculeata	Azote de cristo	555416	9593587	Latizal	3.5	1.5	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	164
3	Parkinsonia aculeata	Azote de cristo	555417	9593586	Fustal	15	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	165
4	Prosopis pallida	Algarrobo	555420	9593584	Fustal	25	8	7	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	166
5	Cordia lutea	Oberal	555424	9593587	Fustal	15	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	167
6	Cynophalla flexuosa	Margarito	555428	9593587	Fustal	25	7	6	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	168
7	Cynophalla flexuosa	Margarito	555430	9593589	Fustal	20	8	7	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	169
8	Cynophalla flexuosa	Margarito	555431	9593589	Fustal	16	5	4	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	170
9	Cynophalla flexuosa	Margarito	555432	9593592	Latizal	3.5	1.70	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	171
10	Cynophalla flexuosa	Margarito	555432	9593594	Latizal	2	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	172
11	Cynophalla flexuosa	Margarito	555433	9593595	Latizal	4	3	2	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	173
12	Parkinsonia praecox	Palo verde	555435	9593600	Latizal	3.5	1.70	-	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	174
13	Parkinsonia praecox	Palo verde	555447	9593596	Latizal	2	4	3	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	176
14	Parkinsonia praecox	Palo verde	555450	9593618	Fustal	4	3	2	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	177
15	Parkinsonia praecox	Palo verde	555448	9593621	Fustal	4	3	2	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	178
16	Caesalpinia paipai	Charán Negro	555440	9593618	Fustal	3.5	1.70	-	-	2	1-2	1	2	2	1	1	2	2	3	179
17	Caesalpinia paipai	Charán Negro	555451	9593623	Fustal	38	6	5	-	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	CHA2

* Medición con cinta diamétrica (directa) = 1; Medición con cinta métrica (proyección) = 2

Fenología		Calidad del fuste		Forma de copa		Posición de la copa		Estado fitosanitario		Grado de Infestación		Descripción de la vegetación Espesura	
1	Flor	1	Calidad 1	1	Círculo completo	1	Emergente	1	Sano	1	Libre o liberado de lianas	1	Cubierto
2	Fruto	2	Calidad 2	2	Círculo irregular	2	Codominantes	2	Ataque hasta 1/3 del fuste	2	2	2	Medio
3	Ninguno	3	Calidad 3	3	Medio círculo	3	Bajo el dosel	3	Ataque hasta 2/3 del fuste	3	3	3	Despejado
				4	Menos que medio círculo	4	Con Luz lateral	4	Superior a los 2/3	4	Presencia en fuste y copa (afecta el crecimiento)		
Nivel del sotobosque		Textura del suelo											
1	Alto	1	Arcilloso										
2	Medio	2	Franco										
3	Bajo	3	Arenoso										

En el Km N°08, en la PC N°16 se han registrado 3 familias (*Fabaceae*, *Boraginaceae* y *Capparaceae*,) con un total de 17 árboles, de los cuales 02 individuos corresponden a la especie Algarrobo *Prosopis pallida*, 01 individuo corresponde a la especie Oberal *Cordia lutea*, 02 corresponden a la especie Azote de cristo *Parkinsonia aculeata*, 02 individuos corresponden a la especie Charán Negro *Caesalpinia paipai*, 04 corresponden a la especie Palo Verde *Parkinsonia praecox* y 06 individuos corresponden a la especie Margarito *Cynophalla flexuosa*.

En cuanto a la familia *Fabaceae* es la más representativa en esta Pc por presentar la mayor cantidad de individuos, sin embargo, es de precisar existe solo la presencia tanto de fustales como de latizales, esto puede deberse a que las actividades de desbroce del área son menores en comparación de las otras PC dado que en esta zona las actividades no son tan intensivas, generando con esto la presencia de árboles fustales observándose más cubierta vegetal. Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU). Ello se debería contar con una autorización de desbosque y la posterior reposición de estos individuos talados asimismo el seguimiento por parte de la municipalidad para confirmar el cumplimiento del mismo.

Tabla 30.*Especies de Flora encontrados en el área de estudio*

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Fabaceae
<i>Caesalpinia pai pai</i>	Charán	Fabaceae
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	Fabaceae
<i>Colicodendron scabridum</i>	Sapote	Cynophalla
<i>Coccoloba ruiziana</i>	Añalque	Polygonaceae
<i>Cynophalla flexuosa</i>	Margarito	Capparaceae
<i>Cordia lutea</i>	Oberal	Boraginaceae
<i>parkinsonia aculeata</i>	Palo verde	Fabaceae
<i>Vallesia dichotoma</i>	Perillo o cun cun	Apocynaceae
<i>Lameireocereus</i>	Cardo	Cactaceae
<i>cortwhiatianus</i>		
<i>Ipomoea carnea</i>	Borrachera	Convolvulaceae

Fauna**Aves**

Las aves fueron valoradas utilizando el método por transeptos, que se realiza desde ubicaciones a distancias de 1.00 km a lo largo del acceso de la Cantera San Jacinto. Este método implica permanecer en un punto específico y registrar durante 10 minutos en cada sitio de muestreo, las aves observadas u oídas.

Los resultados que se obtuvieron a partir del censo son:

Tabla 31.*Especies de aves encontradas en el área de estudio (cantera San Jacinto).*

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Mimus longicaudatus</i>	Soña
<i>Furnarius leucopus</i>	Chilalo
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Putilla
<i>Columbina cruziana</i>	Tórtola
<i>Dives warszewiczi</i>	Negro
<i>Zenaida meloda</i>	Cuculí
<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza
<i>Cyanocorax mystacalis</i>	Urraca
<i>Sicalis flaveola</i>	Chiroca pampera
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo cabeza negra
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Halcón
<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Choqueco

Reptiles

Fueron evaluados únicamente cualitativamente, a través de una evaluación por barrido que abarcó 2 transeptos con un ancho de banda de 5 metros. Se registraron las especies halladas sobre el suelo, los árboles y arbustos, así como sobre las ramas secas. Se identificaron cuatro especies; consulte la siguiente tabla.

Tabla 32

Especies de Reptiles y su hábitat encontrado.

Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat
Dicrodon flavipunctatus	Lagartija	Tierra
Iguana	Pacazo	Árbol
Callopistes flavipunctatus	Iguana	Tierra
Microlophus occipitalis	Capòn	Árbol, Tierra

Insectos

Se observó la presencia de Himenópteros en gran cantidad (abejas, avispa) y también de libélulas, atraídos por la presencia de flora melífera, la cual provee los recursos necesarios para el sustento de la fauna local, como Oberal y borrachera.

Mamíferos

Durante la evaluación, no se halló un gran número de mamíferos silvestres; solo una ardilla. Esto se debe al momento en que se tomó la muestra. Sin embargo, según lo informado por los Guardianes (el personal que trabaja en la Cantera), es posible observar a las ratas de campo y a *Pseudalopex sechurae* (zorro) durante la noche, ya que estos animales suelen acercarse para alimentarse de los restos de comida dispuestos sobre el suelo.

Tabla 33.

Especies de mamíferos y su hábitat

Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat
<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla	Árbol
<i>Pseudalopex sechurae</i>	Zorro	Tierra

4.9. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Con el fin de determinar las tareas operativas, se examinó su descripción funcional empleando una matriz de identificación de impactos como herramienta analítica preliminar.

Posteriormente, se implementó la matriz de Leopold con el fin de realizar una valoración cualitativa de las alteraciones ambientales identificadas en el área de estudio.

Identificación de los Impactos Ambientales

Para determinar los impactos sobre el medio ambiente, el equipo encargado del estudio (ejecutor y colaboradores) llevó a cabo visitas de campo en la zona de estudio (Cantera Jardina), donde las observaciones se observaron in situ conforme a su disciplina y posteriormente se evaluaron en gabinete.

Generalidades

El objetivo es determinar los impactos y efectos potenciales producidos por las diversas acciones que se llevan a cabo en la extracción de la cantera San Jacinto.

Con las acciones propuestas y coordinadas, se realizó inspecciones al área del estudio y se levantó observaciones de acuerdo al perfil profesional del asesoramiento y ejecutor, posibilitando identificar los posibles impactos, a los distintos componentes ambientales considerados en la legislación y otros pertinentes a criterio profesional.

Los propósitos de la identificación del impacto ambiental son:

Determinar los recursos medioambientales que las operaciones de extracción de la cantera San Jacinto están impactando hoy en día.

Preveer cambios en los sistemas naturales derivados del proceso de extracción de la cantera. Hacer de conocimiento a las partes involucradas (autoridades, instituciones, centros). Se ha llevado a cabo el análisis de las actividades realizadas por la explotación de la cantera San Jacinto para identificar los efectos en el medio ambiente. Se examinaron las acciones medioambientales que se pueden aplicar para establecer si las actividades de gestión ambiental propuestas, que se van a llevar a cabo, son convenientes y sus efectos sinérgicos con los trabajos que ya se llevan a cabo en la cantera.

Las matrices de identificación se utilizaron para determinar los impactos.

Se examinaron los elementos siguientes para determinar los impactos:

1. La razón o el origen que impulsa la transformación que se compone de las acciones llevadas a cabo en los procesos de extracción de materiales.
2. Los cambios que se aprecian en el medioambiente como consecuencia de las labores de extracción de materiales no metálicos.

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales:

Las matrices de identificación son una de las formas más sencillas de evaluar el impacto ambiental. Se trata de matrices con doble entrada cuyas columnas contienen a las actividades de un proyecto del que se quiere establecer su impacto y en las filas los factores ambientales divididos en: Aire, suelo, agua, flora, fauna y paisaje; Al ser muy simples se utilizan solo para evaluar preliminarmente los impactos.

Matriz de Identificación de Impactos en el proceso (Actividades) de explotación de materiales de construcción.

Se utilizó una matriz de identificación para determinar los impactos ambientales ocasionados por las actividades de extracción de materiales no metálicos en la cantera San Jacinto, incluyendo las operaciones, actividades y procesos que se llevan a cabo.

La metodología utilizada posibilita determinar los factores que las actividades ejecutadas en el presente proceso de extracción están afectando, así como los impactos futuros que generarán estas acciones y los componentes ambientales más relevantes que se han visto afectados.

Factores Ambientales y Elementos del Ambiente

Las etapas y las diversas actividades que se llevan a cabo durante la explotación de la cantera sirvieron como fundamento para identificar los factores ambientales afectados. Se estableció, a partir de eso, el factor ambiental asociado con cada acción. Seguidamente, se elaboró una tabla resumen que expone los elementos medioambientales asociados a la realización de cada actividad, así como los componentes y medios que interactuarán.

Tabla 34.

Factores, Categorías, Componentes Ambientales y Elementos del Ambiente

Factores Ambientales		
Categorías	Componentes	Elementos Ambientales
Medio Ecológico Medio Físico Medio Biológico	Suelo	Topografía
		Denudación
	Aire	Contaminación del Suelo
		Compactación, vibración
		Contaminación de aguas subterráneas
Flora	Temperatura	
	Generación de Polvos y PTS	
Fauna	Generación de Ruidos	
	Emisiones Gaseosas	
Medio Perceptual	Flora	Flora Terrestre
		Cubierta Vegetal
	Fauna	Fauna Terrestre
Perturbación Hábitat por Ruido y Vibración		
Medio Perceptual	Medio Perceptual	Paisaje Escénico
		Naturalidad

Componentes Ambientales y su forma de Afectación

El área donde se llevan a cabo las actividades del proceso (cantera) determina cómo son afectados los elementos ambientales. Las afectaciones en los componentes ambientales, como el aire, la tierra, la fauna terrestre, la flora y el medio perceptual, aparecen en el cuadro siguiente.

Tabla 35

Componentes Ambientales y su Forma de Afectación

Categoría	Componentes Ambientales	Formas de Afectación
Medio Ecológico Medio Biológico	Suelo	Variaciones en la Topografía del terreno, riesgo de erosión, potencial contaminación y variación de la calidad del suelo.
	Aire	Generación de polvos, PTS, ruidos, aumento de temperatura por vertidos y operación de maquinaria y equipos existentes y a instalar. Disminución de calidad del aire por emisiones gaseosas de hidrocarburos, del parque automotor y efluentes residuales de proceso vertidos en lagunas de secado.
	Flora	Disminución de herbáceas, cambios en la composición de árboles y arbustos, disminución de cobertura vegetal.
	Fauna	Fragmentación del hábitat por ruido y vibración, disminución de biodiversidad
	Medio Perceptual	Modificación de la Naturalidad del ambiente, y variaciones del paisaje escénico por mala disposición de efluentes residuales de proceso y de residuos sólidos.

Indicadores de Impactos

Se identifico indicadores de impactos que muestran el cambio causado, fundamentados en la posibilidad de que el componente sea afectado por agentes externos. El indicador de impacto es un componente ambiental que ha sido o podría ser impactado por un agente de cambio y puede ser cualitativo o cuantitativo.

Estos indicadores de impactos ambientales tienen que ser excluyentes, pertinentes, cuantificables y fácilmente identificables. Los indicadores de impacto ambiental se exponen en la tabla número 36.

Tabla 36.
Indicadores de Impacto Ambiental

Componente Ambiental	Elemento Ambiental	Indicadores de Impacto
Suelo	Topografía	Alteración de superficies, cambios en la superficie del terreno por remoción de suelo y vías de acceso.
	Denudación	Denudación del suelo por las actividades de corte, limpieza de áreas y vías de acceso.
	Contaminación del Suelo	Por derrames de hidrocarburos, aceites, grasas producidas por el inadecuado mantenimiento y vertido de residuos sólidos.
Aire	Generación de Polvos y PTS	Impactos ambientales generados por la emisión de polvos y Partículas Totales en Suspensión (PTS) durante el proceso de extracción.
	Generación de Ruidos	Impacto ambiental generado por la operación de maquinarias, equipos que superan los niveles de ruido, durante el proceso de extracción.
	Emisiones Gaseosas	Emisiones atmosféricas de maquinaria, transporte y equipos.
Flora	Cubierta Vegetal	Disminución de cubierta vegetal por actividades de construcción de construcción de laguna de tratamiento y vías de acceso y estructuras
Fauna	Perturbación Hábitat por Ruido y Vibración	Fragmentación de hábitats por ruido y vibraciones, movilización de poblaciones.
	Paisaje Escénico	Afectados por desorden de maquinaria, vehículos.
Medio Perceptual	Intrusión visual	Cambios drásticos de la naturalidad del paisaje por mal manejo residuos, inadecuado almacenamiento de material, emisiones de gases y polvos.
Uso del Territorio	Cambio de Uso	Se iniciarán otras actividades en áreas destinadas a la extracción de materiales.
	Aspectos Naturales	Cambios en el aspecto deteriorado de la zona.

Interacción de Acciones y Factores Ambientales.

Matriz de impactos.

Se lleva a cabo el análisis de los efectos ambientales mediante el estudio de la interacción que se produce entre las acciones impactantes actuales y los elementos que el proceso afecta. Para llevarla a cabo, será preciso determinar las acciones y/o actividades de cada etapa del proyecto que están causando o podrían causar efectos en diversos elementos ambientales, lo que equivale a establecer la matriz de identificación de impactos ambientales.

Además, se identificaron los factores ambientales con el objetivo de discernir qué elementos de estos sufrieron alteraciones a causa de las acciones llevadas a cabo en la Fase I, la Fase II y la Fase III, lo cual implica que tuvieron impactos negativos y/o positivos sobre su calidad ambiental.

Matriz de identificación de impactos ambientales en las actividades de extracción de materiales de construcción:

Facilita el reconocimiento de los elementos que las actividades del presente proceso de extracción están afectando, además de los componentes ambientales más importantes que se ven impactados.

Las matrices posibilitarán detectar, preveer y transmitir a las partes interesadas los efectos medioambientales que actualmente ocurren debido al desempeño de la actividad, así como los resultados de las mejoras ambientales que se implementen y en la operación que funcione con estas mejoras. También nos permitirán manejar dichos impactos con respeto para los fines para los cuales fueron diseñados y así poder conseguir una evaluación cualitativa de ellos.

Matriz N° 01:

Matriz de Identificación de los impactos ambientales significativos en el Proceso de explotación de materiales de construcción en la cantera San Jacinto.

FACTORES AMBIENTALES		FASE I: OPERACIÓN ACTUAL DE LA CANTERA					
		Actividades realizadas					
		Cateo	Corte y limpieza	Excavación, acopio y carguío	Recepción, Clasificación y transformación	Almacenamiento	Transporte
SUELO	Pérdida de Suelo fértil						
	Erosión						
	Basura y/o Res. Tox. y pelig.						
	Compactación						
AIRE	Vibraciones						
	Sedimentación						
	Polvo						
	Ruido						
FLORA	Olores						
	Gases						
	Smog						
	Perdida de cubierta vegetal						
FAUNA	Biodiversidad						
	Estabilidad Ecosistema						
	Perdida de cultivos						
	Destrucción de hábitat						
PAISAJE	Pérdida de biodiversidad						
	Desplazamiento de fauna						
	Cambio en morfología						
	Cambio en coloración						
	Cambio en el volumen						
	Perdida paisajística						
	Intrusión visual						

Leyenda: Existe Impacto No existe Impacto

Análisis de la matriz de identificación de los impactos en Fase I: Fase actual de operación de la cantera San Jacinto

En la Fase I: Fase de Operación Actual de la Cantera San Jacinto, los resultados nos indican que las actividades que mayor impacto ambiental tienen sobre los Componentes Ambientales como: Aire (generación de gases, polvo y ruidos) suelo, flora y fauna (pérdida de cobertura y perturbación respectivamente) medio perceptual (intrusión), son: cateo (mínimo), Corte y Limpieza del área, arranque o remoción, clasificación y trituración, transporte.

Matriz 02:

Matriz de Identificación de los impactos ambientales significativos en el Proceso de extracción de materiales de construcción en la cantera San Jacinto

FACTORES AMBIENTALES		FASE II: PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ORDENAMIENTO												
		Actividades realizadas												
		Cateo	Apertura de accesos	Descapote del área inicial	Ordenamiento del proceso	Preparación de terreno y construcción	Transporte de material, maquinaria y equipo	Excavación, acopio y carguío	Clasificación y transformación de material	Almacenamiento	Transporte	Nivelación, rellenado y talud (preliminar).	Mantenimiento periódico de accesos y espacios	Reforestación y revegetación
SUELO	Pérdida de Suelo fértil													
	Erosión													
	Basura o Res. Tox. y pelig.													
AIRE	Compactación													
	Vibraciones													
	Sedimentación													
	Polvo													
FLORA	Ruido													
	Olores													
	Gases													
FAUNA	Smog													
	Perdida de cubierta vegetal													
PAISAJE	Biodiversidad													
	Perdida de cultivos													
	Destrucción de hábitat													
PAISAJE	Pérdida de biodiversidad													
	Desplazamiento de fauna													
	Cambio en morfología													
	Cambio en el volumen													
PAISAJE	Perdida paisajística													
	Intrusión visual													

Legenda: Existe Impacto  No existe Impacto 

Análisis de la Matriz de Identificación de los impactos en la Fase II: Fase de Prevención, Mitigación y Ordenamiento.

De acuerdo a la Matriz de Identificación se determinan los Impactos que pueden o pudieran producir cambios al ambiente mediante el desarrollo de las actividades que se han implementado en la Fase II: Fase de Prevención, Mitigación y Ordenamiento.

Matriz 3

Matriz De Identificación De Los Impactos Ambientales Significativos En El Proceso De Extracción De Materiales De Construcción En La Cantera San Jacinto.

FACTORES AMBIENTALES		FASE III: CIERRE Y ABANDONO Actividades a realizarse					
		Inventario del estado y retiro de estructuras metálicas	Desmontaje y transporte de estructuras	Demolición de obras civiles:	Limpieza y eliminación de RR. SS.	Movimientos de tierra, rellenos, nivelaciones y diseño de taludes	Reforestación con especies Forestales.
SUELO	Pérdida de Suelo fértil						■
	Erosión						
AIRE	Basura o Res. Tóxicos y pelig.		■				
	Compactación y Vibraciones						
	Sedimentación						
FLORA	Polvo			■			
	Ruido					■	
	Olores						
FAUNA	Gases		■				
	Perdida de cubierta vegetal						■
	Biodiversidad				■		
	Estabilidad Ecosistema						
PAISAJE	Perdida de cultivos						
	Destrucción de hábitat						
	Pérdida de biodiversidad						■
PAISAJE	Desplazamiento de fauna						■
	Cambio en morfología						
	Cambio en el volumen						
PAISAJE	Perdida paisajística						
	Intrusión visual						

Legenda: Existe Impacto ■ No existe Impacto □

Análisis de la matriz de identificación de los impactos en fase III: Fase de Cierre y Abandono de cantera.

En la Fase III: Fase de Cierre y Abandono, trae consigo acciones que evitara en lo posible de producir alteraciones al medio de manera significativa, es decir los factores que venían siendo afectados de manera perjudicial (Fase I, II), tendrán el cuidado y la cautela necesaria para evitar modificar su estructura y/o composición.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Es el análisis de los cambios en el medio ambiente que ocurren en una región o sitio específico, debido a una acción individual o a un conjunto de acciones humanas, presentes o pasadas. La evaluación del impacto ambiental se conoce como evaluación del daño ambiental, porque se centra en los efectos ambientales negativos.

Es posible pensar en el impacto ambiental como cualquier alteración que la actividad humana genera en el medioambiente; esta modificación puede ser biótica, abiótica, cultural y/o socioeconómica. La complejidad y la permanencia en el espacio físico y temporal determinan sus efectos.

Evaluación de los impactos Ambientales en el proceso de explotación de la cantera San Jacinto.

Generalidades

Esta evaluación posibilita calcular el efecto en función del nivel de manifestación cualitativa del impacto, que se plasmó en la relevancia de este. La relevancia del impacto es un índice que evalúa cualitativamente el impacto ambiental según el nivel.

Durante este proceso, se van determinando las alteraciones en el entorno que podrían ser consecuencia de los procesos y actividades que las operaciones de explotación de la cantera llevan a cabo en la actualidad. Esto nos posibilita ir reconociendo los impactos significativos que, debido a su tamaño e importancia, requieren un análisis más exhaustivo.

Cuando el equipo que ejecuta el estudio se reunió, se evaluó cualitativamente mediante la matriz de Leopold (en términos de alcance e incidencia) por causa y efecto, de acuerdo con el perfil del proyecto ya definido y la metodología sugerida.

Matriz de Leopold:

Respecto a las matrices de causa y efecto constituyen técnicas de evaluación cualitativa. Son de gran utilidad para evaluar las diferentes opciones de un proyecto único. La matriz de Leopold es el primer método que se desarrolló para las EIA y es el más conocido. **(Buroz, 1986).**

Matriz de Leopold en el proceso (Actividades) de explotación de materiales de construcción.

Respecto a la evaluación ambiental, se ha llevado a cabo un estudio de las actividades que se están realizando en el presente y las que deben llevarse a cabo para mejorar la condición medioambiental.

También se han analizado las acciones medioambientales que podrían implementarse para evaluar si las actividades de gestión ambiental realizadas durante el proceso de explotación son apropiadas y si son adecuadas las sugerencias a poner en práctica para mejorar el medio ambiente. La matriz de Leopold nos facilita la identificación de los componentes ambientales que son más impactados y de las dimensiones/efectos medioambientales de las acciones llevadas a cabo durante el proceso que podrían tener repercusiones. Los factores ambientales que se incorporan en la matriz de Leopold se clasifican como sigue:

Características físico-químicas

Tierra

Atmósfera

Condiciones biológicas

Flora

Fauna.

Relaciones ecológicas

Salinización

Eutrofización

Vectores de enfermedades (insectos)

Cadenas alimentarias

Invasiones de maleza, etc

Otros

Interacción de acciones y factores Ambientales.

Matriz de impactos

La cuantificación de impactos es realizada cualitativamente, analizando la identificación de los impactos que se obtiene a través de la interacción entre las actividades actuales que generan impacto y los elementos afectados por el proceso.

Para llevar a cabo su implementación, se tuvo que valorar las actividades y/o acciones en cada etapa del proyecto que están causando o podrían causar impactos en varios elementos ambientales; en otras palabras, se necesitó establecer la Matriz de causa-efecto de Impactos de Leopold.

Se ha llevado a cabo un análisis de las actividades actuales y las que se requieren para mejorar el medio ambiente, comparando las acciones propuestas y sus efectos con las restricciones ambientales de línea base definidas durante la Evaluación del Impacto Ambiental.

Metodología.

En cuanto a la evaluación ambiental, se llevó a cabo un estudio de todas las actividades que se están realizando en el presente y las que deben llevarse a cabo para mejorar la condición medioambiental.

Se intentó examinar las acciones de los seres humanos que intervienen en el proceso y adyacentes a través del estudio de los impactos ambientales, con el objetivo de asegurar la sostenibilidad del entorno afectado por dicho proceso.

Fases y Actividades del Proceso de explotación de la cantera San Jacinto.

Las Fases y Actividades que se realizan en el Proceso de explotación de la cantera San Jacinto.

Tabla 37.

Proceso de explotación de materiales de construcción en la cantera San Jacinto (Fases y Actividades).

Fases	Actividades
FASE I: Fase de Operación Actual de la Cantera	<ol style="list-style-type: none">1. Cateo2. Corte y Limpieza3. Arranque (excavación, acopio y carguío)4. Recepción, Clasificación y tratamiento del material5. Almacenamiento6. Transporte
FASE II: Fase de Prevención, Mitigación y Ordenamiento	<ol style="list-style-type: none">1. Cateo.2. Apertura de accesos (cortes de trochas).3. Descapote del área inicial.4. Ordenamiento y Preparación del Terreno y construcción de estructuras.5. Transporte del material, Maquinaria y Equipos.6. Arranque (excavación), acopio y carguío7. Clasificación y transformación de material.8. Almacenamiento.9. Transporte final.10. Nivelación y rellenado de superficies (etapa preliminar).11. Mantenimiento periódico de accesos y espacios propios del proceso.12. Reforestación y revegetación.
FASE III: Fase de Cierre y Abandono	<ol style="list-style-type: none">1. Inventario del estado y retiro de estructuras metálicas.2. Desmontaje y transporte de estructuras.3. Demolición de obras civiles: losas, muros, techos, todas las instalaciones de madera, acero o cemento.4. Limpieza y eliminación de RR. SS.5. Movimientos de tierra, rellenos, nivelaciones y diseño de taludes.6. Mantenimiento de áreas reforestadas y revegetadas.

Fuente: Elaboración propia.

Actividades de Fase I:

Fase de Operación de la Extracción de Materiales de Construcción en la Cantera San Jacinto.

Cateo.

Se buscan zonas en las que se presume la existencia de un yacimiento de minerales no metálicos.

Consiste en recoger rocas o se cavan hoyos a manera de calicatas para obtener sus horizontes del suelo, muestras y posterior análisis físicos (ver color, dureza).

Limpieza.

Esta etapa comprende la limpieza de espacios con vegetación (desbosque de áreas) en su mayoría, que sirven de áreas de instalación de estructuras, almacenamiento y lugares propios del proceso de extracción del material.

Excavación, Acopio y Carguío.

Consiste en el acumulamiento del material de manera temporal, mediante métodos convencionales como la utilización de cargador frontal.

Consiste en el traslado de los materiales de las áreas de acopio a las de recepción (plantas clasificadoras y plantas trituradoras) mediante la utilización de maquinaria pesada convencional (cargadores frontales y volquetes).

Recepción, clasificación y transformación del Material.

El material es recepcionado por unas estructuras compuestas de metal, concreto y muchas veces con un sistema de vibración llamadas clasificadoras industriales, comúnmente (Chute), por otro lado tenemos a la estructura llamada planta de trituración el cual mantiene un proceso más completo.

La función de esta estructura es dividir el material integral en derivados como: arena, gravas, piedra de menor y mayor diámetro, luego de esta etapa del proceso, la piedra de mayor diámetro o tamaño es trasladada a la planta de trituración o también llamada chancadora industrial, que cumple la función de triturar y luego de este proceso el producto es seleccionado mediante unas zarandas vibratorias con diámetros establecido que cumplan con la norma técnica peruana de conglomerados, para posteriormente ser trasladados mediante unas fajas transportadoras a áreas o espacios de disposición temporal.

Almacenamiento.

El material integral (hormigón), transformado en derivados mediante la clasificadora y chancadora, es colocado en espacios u áreas de preferencia planas de manera temporal.

Transporte.

Luego tenemos como etapa final del proceso de extracción, que consiste en el transporte de todos los materiales que han sido transformados de manera directa e indirecta a los lugares que sean requeridos.

Actividades de Fase II:

Fase de Prevención, Mitigación y ordenamiento en la extracción de materiales de Construcción en la cantera San Jacinto

Cateo

Consiste en recoger rocas del suelo o se cavan hoyos a manera de calicatas para obtener sus horizontes del suelo, muestras y posterior análisis físicos (ver color, dureza).

Apertura de accesos (trochas)

Esta etapa consiste en realizar actividades iniciales de corte de árboles y limpieza de arbustos, para adecuar accesos con un ancho necesario para poder ingresar al área de explotación con la maquinaria convencional necesaria.

Descapote del área inicial.

Consiste en la realización de un descapote del suelo previo al movimiento de otro tipo de suelo, este material es almacenado en forma separada para posteriormente ser utilizado en la recuperación del paisaje.

Esta actividad se realizará en las etapas de apertura de accesos, preparación de áreas y en la extracción en los frentes de acarreo.

Ordenamiento del proceso, Preparación del Terreno y construcción de estructuras.

Consiste en definir la ubicación adecuada de los diferentes procesos de extracción como frentes de acarreo, plantas de trituración, áreas de clasificación, patios de almacenamiento, patios de máquinas, y ambientes administrativos.

La preparación del terreno incluye las actividades relacionadas con el movimiento de tierra de áreas y nivelación de áreas en donde se asentara el montaje de estructuras, ambientes prefabricados, construcción de estructuras para la clasificación y trituración (muros, paredes), habilitación de acceso al frente de explotación, mejoras que serán planteadas en el plan de manejo ambiental como la instalación de depósitos de residuos, obras de arte (drenaje, canalización), construcción de ambientes y servicios, construcción de losas (impermeables) para el mantenimiento de maquinaria.

Transporte de Maquinaria, Equipos y montaje de estructuras.

El transporte de maquinaria y equipos comprende todas las actividades relacionadas con movimiento de maquinarias y equipos que serán instalados y montados para la construcción de las obras dentro del proceso de explotación, en lugares de la cantera predestinados, por otro lado, el transporte de los materiales que han sido acopiadas en áreas determinadas será trasladadas a las plantas de recepción mediante el uso de maquinaria convencional como: cargadores frontales, volquetes.

Excavación, acopio y carguío

La maquinaria usada como cargadores frontales, retroexcavadoras, se encargan de hacer excavaciones sobre los frentes de explotación, el material que extraen es depositado en lugares determinados (acopio), previa selección para su pronto carguío o llenado en volquetes (cap. 15 m³ aprox.) mediante cargadores y luego ser llevados a plantas de recepción de material.

Recepción del material (clasificación y transformación).

Las áreas o plantas de recepción son estructuras metálicas que se encargan de dividir el material integral (hormigón) en derivados como: arena, gravas, piedra de mayor diámetro, luego de esta etapa del proceso, la piedra de mayor diámetro o tamaño es tomada y trasladada a la planta de trituración o también llamada chancadora industrial, que cumple la función de triturar la piedra (previa selección) y luego de este proceso el producto es seleccionado mediante unas zarandas vibratorias con diámetros establecido de acuerdo con la norma técnica Peruana de conglomerados, para posteriormente ser trasladados mediante unas fajas transportadoras a áreas de disposición temporal.

Almacenamiento.

El material integral (hormigón), transformado en sub productos, mediante la clasificadora y trituradora, son dispuestos en lugares con previa preparación y el tiempo de almacenamiento será temporal porque dependerá de la demanda o requerimientos de los productos llamados en la industria de la construcción como agregados.

Transporte final.

Es la etapa que consiste en el transporte de los materiales producidos mediante procesos directos e indirectos en la cantera San Jacinto y llevados a los lugares de requerimientos o demanda.

Nivelación y relleno de superficies (etapa preliminar).

Esta actividad se refiere al relleno de ciertas depresiones y nivelación de terrenos con materiales sobrantes o material inútil del proceso luego de haber terminado la extracción en el frente de explotación, es necesario compactar el relleno en forma de terrazas, pero por ser una actividad preliminar a las actividades de restauración, no será posible. Esta parte del proceso tiene por finalidad minimizar costos

Reforestación y revegetación.

Consiste en la siembra de especies forestales, arbustivas y herbáceas en áreas que se requieran, con previa preparación del terreno; se recomienda la reforestación en lo posible con especies forestales endémicas, si no es posible en áreas removidas, se debe hacer lo más cercano a estas.

Con respecto a la revegetación de taludes que se consideren necesarias para evitar la erosión causada por el agua y el viento y mimetizar la visual (paisaje), el objetivo de esta actividad es evitar daños a la belleza paisajística del lugar y como contribución a la mejora de la calidad del aire.

Mantenimiento periódico de accesos y espacios propios del proceso

El mantenimiento de los accesos es indispensable: en estación de invierno con el mantenimiento de cunetas y baches y en estación de verano: con el riego constante de la tierra para reducir el polvo, al igual como en las áreas de acopio de material, almacenamiento, campamento y tránsito interno de volquetes cerca de las plantas de trituración y clasificación.

Actividades de Fase III:

Fase de Cierre y Abandono del proceso de Extracción de materiales de construcción en la cantera San Jacinto.

Inventario del estado y retiro de estructuras metálicas.

Consistirá en hacer un registro/inventario de todas las estructuras, equipos, instalaciones y accesorios utilizados en la explotación de la cantera, verificando y determinando el estado de conservación de cada uno de ellos indicando dimensiones, pesos de las partes y estado de conservación, para luego proceder a su desmontaje y transporte.

Desmontaje y transporte de estructuras.

Etapa de desmantelamiento y transporte de todas las estructuras levantadas en el área y que han sido utilizadas durante el proceso extractivo de la cantera

Demolición de obras civiles: losas, muros, techos, todas las instalaciones de madera, acero o cemento.

En el proceso de demolición y desmantelamiento de los campamentos los materiales resultantes se retirarán y dispondrán de una manera adecuada, esta etapa consiste en la demolición de obras civiles: losas, muros y desmantelamiento de todas las instalaciones de madera, acero, cemento y techos, para posterior iniciar un proceso de revegetación en el área, para integrar nuevamente la zona al paisaje original.

Limpieza y eliminación de RR. SS.

Realizar limpieza general del campo a fin de eliminar todo elemento que pueda originar contaminación. Se acondicionarán los escombros y productos de la demolición en lugares adecuados sin perjudicar el drenaje natural, estos materiales de desecho (escombros) serán colocados en sitios adecuados dentro de la zona de cantera. El proceso productivo no genera residuos propiamente dicho, ya que el material triturado se aprovecha totalmente.

Movimientos de tierra, rellenos, nivelaciones y diseño de taludes.

Son las actividades relacionadas con el movimiento de tierras, mediante el regado, nivelación del material sobrante y relleno de depresiones generadas por la actividad de extracción, esta actividad tiene por finalidad devolver condiciones similares a las encontradas, por ejemplo: un buen drenaje de sus

aguas, potenciar la reforestación y revegetación con especies propias del lugar.

Los taludes de los frentes de extracción deberán tener una pendiente tal que no ocurran deslizamientos, y deberán ser cubiertos de suelo orgánico y revegetados para mantener su estabilidad, de acuerdo con una programación y diseño, o cuando se haya llegado a su máxima capacidad.

Mantenimiento de áreas reforestadas y revegetadas.

Revisar que las zonas que se hayan reforestado o revegetado, tengan el mantenimiento adecuado: riego, abono y protección. Reponer las plantas que se vayan secando (recalce). Deberá dársele mantenimiento hasta que puedan garantizar estabilidad propia.

Valoración Cualitativa De Impactos

Matriz 4:

Valoración cualitativa de los impactos ambientales significativos en el Proceso de extracción de materiales de construcción de la Cantera San Jacinto.

FACTORES		FASE I: OPERACIÓN ACTUAL DE LA CANTERA						Evaluaciones
		Acciones del Proceso de Extracción						
		Cateo	Corte y limpieza	Arranque (excavación), acopio y Recepción, Clasificación y transformación	Almacenamiento	Transporte		
SUELO	Topografía			-6				-6
	Denudación		-8	-4	-3			-15
	Cont. de suelo		9	8	6			23
AIRE	Compactación y vibraciones		-6	-7	-2	-2	-4	-21
	Generación (Polvo, gases)		6	7	7	5	6	31
	Generación de ruido					-4	-6	-10
FLORA	Cobertura Vegetal		-4	-6	-8	-3	-8	-27
	Estabilidad del ecosistema		5	7	9	7	6	33
	Perturbación de Hábitat			-4	-8	-3	-4	-19
FAUNA	Pérdida de biodiversidad		7	7	9	5	7	28
	Desplazamientos de fauna		-8	-8	-4			-20
	Perdida paisajística		9	8	6			23
PAISAJE	Cambio en morfología		-3		-2			-5
	Evaluaciones		9		7			16
			-2	-5	-5	-4	-4	-20
		6	6	5	9	8	26	
		-2	-2				-4	
		9	8				17	
		-6	-3	-2		-4	-11	
		6	7	7		6	26	
		-3		-2	-2		-7	
		9		7	7		23	
		-2	-4				-6	
		5	8				13	
		-2	-47	-49	-35	-14	-30	
		6	73	72	67	27	38	

Análisis De La Matriz De Leopold

Impactos Ambientales producidos por las actividades desarrolladas en la fase I: Fase de operación actual de la cantera San Jacinto.

Los componentes que están siendo afectados por las actividades de extracción, según la valoración cualitativa de los impactos ambientales son los siguientes;

Componente Aire:

Es el componente con mayor afectación, por generación de polvo, ruidos y emisión de gases de combustión. En este sentido, el de mayor importancia cualitativa.

Polvo, con mayor calificación durante las actividades de clasificación, trituración y transporte.

Luego tenemos a la emisión gases de combustión; el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO₂) producidos por la maquinaria, equipos y vehículos de la operación.

Ruido, los mayores niveles de ruido se generan en las actividades de Arranque de material (remoción y excavación), clasificación – trituración producidos por los motores de los cargadores frontales, volquetes, maquinaria, fricción entre materia prima y material de la maquinaria.

Componente Suelo:

La calidad del suelo se presenta como segundo factor, con impacto directo por la contaminación de hidrocarburos, y pérdida de suelo fértil.

Contaminación directa al suelo por hidrocarburos, producidos por labores de mantenimiento de la maquinaria, vehículos, equipos, sin tomar medidas de prevención contra derrames e inadecuado disposición de residuos (cambios de aceite, grasa, empaques y otros), cabe resaltar que también existe contaminación por falta de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos.

La calidad de este factor también se está viendo impactado, producto de las actividades de corte, limpieza de árboles y retiro de la capa fértil-orgánica del suelo, originando denudación de áreas, erosión eólica e hídrica (época de lluvias).

Matriz 5.

Valoración cualitativa de los impactos ambientales significativos en el Proceso de extracción de materiales de construcción en la cantera San Jacinto.

FACTORES		FASE II: PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ORDENAMIENTO											
		Acciones del Proceso de Extracción											
		Cateo	Apertura de accesos	Descapote del área inicial	Ordenamiento del terreno	Preparación de terreno y material, maquinaria y Arranque (excavación), Clasificación y transformación	Almacenamiento	Transporte	Nivelación, rellenado y talud	período de accesos, espacios	Reforestación y revegetación	Evaluaciones	
SUELO	Topografía					-2/5	-2/3					-4/8	
	Denudación	-5/7			-2/3	-1/3					+5/9	-3/22	
	Cont. de suelo				-1/3	-2/3						-3/6	
AIRE	Compactación y vibración					-2/3			-2/3			-4/6	
	Generación (Polvo, Gases)					-2/3	-6/5			+2/5		-6/13	
	Generación de Ruido					-2/3	-6/7		-2/3			-10/13	
FLORA	Cobertura Vegetal										+4/9	+4/9	
	Estabilidad del ecosistema		+4/8								+3/8	+7/16	
	Perturbación de Habitad						-5/2	-2/3				+7/5	
FAUNA	Pérdida de biodiversidad	+2/6										+2/6	
	Desplazamientos de fauna												
PAISAJE	Perdida paisajística				-3/4						+5/10	+8/14	
	Cambio en morfología												
Evaluaciones		-7/13	+4/8	-3/6	-3/4	-3/4	-11/20	-17/14	-2/3	-2/3	-4/6	+2/5	+17/36

Análisis De La Matriz De Leopold.

Impactos Ambientales producidos por las actividades desarrolladas en la fase II: Fase de Prevención, Mitigación y Ordenamiento.

En la fase I: mediante la incorporación de acciones u actividades que aporten un manejo adecuado en el ejercicio de las actividades, Nos hemos podido dar cuenta que los impactos ocasionados por el proceso han tenido una disminución significativa con respecto a la afectación de los factores involucrados de acuerdo a los resultados obtenidos de la valoración cualitativa, los impactos ambientales negativos que mantienen significancia, es la contaminación al componente aire mediante la generación de ruido, seguido de generación de polvo, producido por

la actividad de clasificación , trituración y arranque de material(remoción, excavación).

Matriz 6

Valoración cualitativa de los Impactos Ambientales significativos en el Proceso de extracción de materiales de construcción en la cantera San Jacinto.

FACTORES		FASE III: CIERRE Y ABANDONO						
		Actividades de Cierre y Abandono						
		del estado y retiro de	Desmontaje y transporte de estructuras	Demolición de obras civiles	Limpieza y eliminación de tierra, rellenos, nivelaciones y	Reforestación con especies Forestales.	Evaluaciones	
SUELO	Topografía							
	Denudación					+3	+3	
	Cont. de suelo	-1				6	-1	9
	Compactación y Vibraciones		2					2
AIRE	Cont. de Agua subterránea							
	Generación (Polvo y Gases)			-2		-2		-4
	Generación de ruido			5		5		10
FLORA								
	Cobertura Vegetal						+6	+6
	Estabilidad del ecosistema						9	9
FAUNA	Perturbación de Habidad							
	Pérdida de biodiversidad						+4	+4
	Desplazamientos de fauna						9	9
PAISAJE								
	Perdida paisajística						+3	+3
	Cambio en morfología						8	8
							+4	+4
							9	9
	Evaluaciones	-1	-5		-4	+20		
			2	11	8	41		

Análisis De La Matriz De Leopold

Impactos Ambientales producidos por las actividades desarrolladas en la Fase III: Fase De Cierre y Abandono de Cantera.

Nos hemos podido dar cuenta de acuerdo a los resultados obtenidos de la valoración cualitativa, mediante la matriz de Leopold, el cambio que ha ocurrido con respecto a los impactos ambientales que se producían en las Fases I y II.

La actividad de Reforestación con Especies Forestales muestra los mayores valores de Significancia Positiva en varias de sus interacciones: con la cobertura vegetal, Pérdida de biodiversidad, Paisaje, Generación de Empleo, seguridad, Polvo, Ruidos, Flora y cambio de uso de tierra.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Identificación de los impactos ambientales de la actividad minera no metálica

La actividad minera no metálica en la quebrada La Jardina, según el análisis efectuado, provoca efectos ambientales importantes sobre el agua, el aire, la biodiversidad y la tierra. Se identificó una alteración del cauce natural debido a la remoción de material de acarreo, lo que ha afectado la estabilidad del ecosistema y la dinámica hidrológica de la zona. Además, se constató la emisión de material particulado, ruido y la presencia de residuos sólidos dispersos, factores que afectan la calidad ambiental y la salud de los ecosistemas circundantes.

Análisis de la relación entre la actividad minera y la calidad ambiental

Se determinó que la extracción incontrolada de materiales ha provocado la compactación y erosión del suelo, disminuyendo su capacidad de infiltración y regeneración. Asimismo, el monitoreo ambiental indicó que las concentraciones de material particulado en el aire superan los niveles recomendados en normativas ambientales, lo que representa un riesgo para la biodiversidad y las comunidades cercanas. La falta de acciones para restaurar el medio ambiente ha incrementado las consecuencias negativas sobre la fauna y flora autóctona.

Deficiencias en la gestión y fiscalización ambiental

A pesar de la existencia de normativas para la extracción de agregados, los mecanismos de fiscalización han resultado insuficientes. Se evidenció una supervisión limitada por parte de la MDSJ, lo que ha permitido la extracción ilegal y no regulada de materiales en la quebrada. La falta de

señalización, monitoreo continuo y planes de manejo ambiental ha contribuido a la persistencia de actividades extractivas sin controles adecuados, incrementando los efectos adversos sobre el ecosistema.

Eficiencia de la metodología aplicada en la evaluación

Mediante la implementación de la Matriz de Leopold, se pudieron detectar y medir los impactos que tiene la actividad minera sobre diferentes componentes medioambientales. Los hallazgos mostraron que los efectos negativos son más prevalentes que los positivos, afectando mayormente la calidad del aire y la estabilidad del suelo. Esta metodología se demostró efectiva para evaluar el impacto ambiental en el área de estudio y puede ser utilizada como fundamento para investigaciones posteriores en contextos parecidos.

En la Cantera La Jardina se detectaron las variadas actividades que tienen lugar a lo largo de la explotación minera. Estas funcionan ininterrumpidamente, dado el elevado requerimiento de material de acarreo para la construcción. Asimismo, se constató que los niveles de ruido emitidos por las máquinas durante estos procesos no superan los límites establecidos por la normativa ambiental.

Se realizó un inventario forestal en los 8 km del tramo de intervención de la quebrada la Jardina, estableciendo 2 parcelas de evaluación (una a cada lado de la carretera de acceso) observándose la poca presencia de cobertura vegetal debido a las actividades de limpieza de terreno para inicio de actividades.

La cobertura vegetal arbórea está integrada por 8 familias (*Boraginaceae*, *Polygonaceae*, *Apocynaceae*, *Cactaceae*, *Capparaceae*, *Fabaceae*, *Convolvulaceae* y *Cynophalla*) y 11 especies: Cardo (*Lameireocereus cortwhiatianus*), Algarrobo (*Prosopis pallida*), Azote de cristo (*Parkinsonia aculeata*), Perlillo o cun cun (*Vallesia dichotoma*), Sapote (*Colicodendron scabridum*), Charán negro (*Caesalpinia paipai*), Margarito (*Cynophalla flexuosa*), Palo verde (*Parkinsonia aculeata*) y Borrachera (*Ipomoea carnea*). *Prosopis pallida* y *Caesalpinia pai pai* son las especies más representativas de esta comunidad forestal debido a su relevancia ecológica.

Conforme al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que regula la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, se identificó la presencia de *Prosopis pallida* (algarrobo), la cual se encuentra clasificada bajo la categoría de Vulnerable (VU) Por lo tanto, se debería tener la autorización para desbosque y la reposición de estos individuos talados después, así como el monitoreo posterior por parte del municipio para verificar que se cumplió.

De acuerdo con el análisis efectuado a través de la matriz de Leopold, los impactos ambientales más destacados son los siguientes: El impacto más importante en la Fase I, fue la producción de polvo, que llegó a un valor de -27/33. Esto se debe a que las actividades de clasificación y trituración son las actividades que tienen un mayor impacto en el medio ambiente. El ruido fue el impacto más importante en la Fase II, que se centró en prevenir, mitigar y ordenar. Su valor fue de -10/13. Finalmente, en la Fase III, que incluye el cierre y abandono de la cantera, se detectó otra vez un impacto significativo por el ruido generado, con un valor de -5/9.

De acuerdo con la evaluación hecha, el aire fue el elemento más vulnerable que sufrió las operaciones extractivas en la cantera La Jardina; este se vio afectado a lo largo de las tres etapas del proceso. Esto sucedió a causa del polvo y el ruido que dichas actividades generaron. En segundo lugar, el suelo también resultó dañado por la contaminación y la denudación durante las tres etapas del proceso.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

Estrategias de mitigación y recomendaciones para la gestión ambiental

Con base en los hallazgos, se propone la implementación de un programa integral de manejo ambiental que contemple medidas de restauración ecológica, control de emisiones y reubicación progresiva de las actividades extractivas hacia zonas menos vulnerables. Es necesario reforzar la fiscalización mediante inspecciones periódicas y la instalación de puntos de control en los accesos a la quebrada. Asimismo, se recomienda promover la formalización de los extractores informales y capacitar a los operadores en prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental.

Líneas de investigación futura

Este estudio establece una base para futuras investigaciones sobre la evolución que tienen los impactos ambientales a largo plazo en zonas de extracción minera no metálica. Se recomienda realizar estudios complementarios sobre la calidad del factor agua, el impacto específico en especies de flora y fauna, y la efectividad de las estrategias de mitigación aplicadas en otros contextos similares.

Llevar a cabo investigaciones sobre la estructura y la diversidad de arbustos y herbáceas, con el fin de complementar el trabajo realizado.

Se recomienda socializar los datos obtenidos con la MDSJ y a los concesionarios de la cantera.

Se recomienda utilizar el equipo de protección personal (EPP) obligatorio y de manera adecuada

Se debe realizar una evaluación y protección debido a que se ha observado la presencia de residuos sólidos en el cauce de la quebrada, lo que conlleva a contaminación ambiental del área.

Enriquecer los bordes del cauce de la quebrada la Jardina con especies forestales endémicas del ecosistema bosque estacionalmente seco de llanura.

Realizar monitoreos periódicos de Ruido, vibración y polvo PM10 en las canteras.

Se recomienda que la Municipalidad Distrital de San Jacinto haga cumplir las leyes y normas vigentes.

Las autoridades de cada sector competente deben fiscalizar constantemente las actividades presentes con la finalidad que en la etapa de cierre y abandono no se dejen pasivos ambientales, ya que es mucho mejor prevenir que remediar.

Se recomienda a las entidades que realicen talleres de sensibilización a los administrados sobre los efectos que pueden causar los pasivos ambientales ya que actualmente las diferentes actividades, siguen generando impactos, convirtiéndose estos en el tiempo en pasivos ambientales

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfredo, A. Aguedo, M, (2008). Problemática medioambiental de las canteras de materiales de construcción en lima.2008.<https://1library.co/document/zggvrr2z-problematica-medioambiental-canteras-materiales-construccion-lima.html>

ALA (mayo de 2004) Ley 28221, Ley que regula el derecho por extracción de materiales de los álveos o cauces de los ríos y quebradas por las municipalidades.http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/ley_28221_0_0_1.pdf

ALA (Marzo 2019) Ley de recursos hídricos y su reglamento N° 29338-art.277° litera b.<https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/228>

Amparo Rodríguez, G., Henao Mera, Á. J., & Gómez-Rey, A. (2020). Autorizaciones ambientales: Licencias, permisos y concesiones en la realidad colombiana. Legis Editores S.A.

André A. (2019). Identificación y evaluación de los impactos ambientales de la explotación para el proyecto minero no metálica DARHYAM UNICA en el distrito de Miraflores departamento de Arequipa.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8664>

Baldeón, J. (2016). Tratado de derecho minero peruano (1.^a ed.). Lima: Jurista Editores E.I.R.L.

Canter, L. 1996. Environmental impact assessment. Mc-Graw-Hill.

Castro, F. (1992). Discurso pronunciado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro. Cuba: Consejo de Estado de la República de Cuba.

Coello, M. Isidro. (2012). Identificación y descripción de pasivos ambientales en la provincia de Tumbes

Congreso de la Republica (mayo de 2003) Ley orgánica de municipalidades artículo 69° y 73° https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publica/capacita/programacion_formulacion_presupuestal2012/Anexos/ley27972.pdf

Constitución Política del Perú (1993)
<http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/Constitucion-Politica-del-Peru-1993.pdf>

Decreto Legislativo N° 1105-2012

Edward R. (2010) Diseño de un programa de adecuación y manejo ambiental para la explotación de minerales no metálicos en Tumbes – 2009.

Estevan Bolea, M.T. (1994): La gestión ambiental en el sector público. En: Master en Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Artigraf, Málaga, p. 9-63.

Fuentes, S., & Hernández, A., (2014) Gestión ambiental de canteras de materiales para la construcción en la provincia de Matanzas, Cuba.
<https://www.redalyc.org/pdf/2235/223531234002.pdf>

Holahan, C. J. (1987). Environmental Psychology. New York: Random House. [Traducido al castellano en 1991, Psicología Ambiental: Un enfoque general. México: Limusa].

Huapaya, Tapia, 2014, Régimen Constitucional y legal de los recursos naturales en el ordenamiento jurídico peruano. Revista de Derecho Administrativo del Círculo de Derecho Administrativo de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Pgs. 327-339:

Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental. Ley N° 27446. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf>

Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Ley N° 28245. Del 08 de junio de 2004. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/ley-SNGA-28245.pdf>

Ley General del Ambiente. Ley N° 28611. Del 13 de octubre de 2005
[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/46BD_A80A2F7B1DE5052575C30052CF8D/\\$FILE/Ley_General_de_Ambiente_28611.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/46BD_A80A2F7B1DE5052575C30052CF8D/$FILE/Ley_General_de_Ambiente_28611.pdf)

Liliana, C Sotomayor F (2009). Guía de condiciones medioambientales a considerar para el diseño de una planta de extracción y procesamiento de áridos <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/bmfcis7181g/doc/bmfcis7181g.pdf>

Danny López j., Bermúdez Mejía A., & Mozo Cantillo Y. (2021) Auditoría ambiental de una empresa minera que explota agregados pétreos, en el departamento de Guajira, Colombia.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8075520>

Guillermo Medina C., Jorge Arévalo A., Felipe Quea J. (2007) Estudio de investigación de la minería ilegal en el Perú repercusiones para el sector minero y el país. p.3

<http://mddconsortium.org/wp-content/uploads/2014/11/IIMP-2007-Estudio-Mineria-Ilegal-en-el-Peru.pdf>

Municipalidad Distrital de San Jacinto – Carta 046-2024/MDSJ-AIP

Municipalidad Distrital de San Jacinto – Carta 033-2024/MDSJ-AIP.

MINAM (2017) Decreto Legislativo 1102 que incorpora al código penal los delitos de minería ilegal

<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1102.pdf>

MINAM (2017) Decreto Legislativo N° 1278. Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ley N° 24714.

<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>

MINAM (Mayo 2020) Decreto Legislativo N° 1501.- Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de gestión integral de residuos sólidos <https://sinia.minam.gob.pe/normas/decreto-legislativo-que-modifica-decreto-legislativo-no-1278-que-aprueba>

Muñoz, L. E., & Vilchez, E. M. (2021). Impacto socio ambiental de extracción de agregados de Cantera El Gavilán, para mantenimiento de la carretera tramo: Conchan – Cajamarca. (km 43+000 – km 56+900), 2021 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/30544>

Mayvi U. (2016) Optimización de metodologías de evaluación de impacto ambiental del sector minero en las regiones Junín, Pasco y Huánuco

<http://hdl.handle.net/20.500.12894/4585>

Oficio N°344-2014-OEFA/OD TUMBES

Oficio N°1008-2014-OEFA/OD TUMBES

CAPITULO VIII

ANEXOS

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN LA FASE DE CAMPO DE LA EJECUCION DEL PROYECTO DE TESIS EN EL AREA DE LA QUEBRADA LA JARDINA-SAN JACINTO.



Foto Nº 1. Toma de coordenadas UTM del inicio del tramo de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto Nº 2. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto Nº 03. Presencia de Fauna en el tramo de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 04 Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 05 Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina



Foto N.º 06 Evidencia de contaminación por residuos sólidos en el área de intervención de la quebrada la Jardina
4 ene. 2025 9:29:52 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo



Foto N.º 07. Evidencia de contaminación por residuos sólidos en el área de intervención de la quebrada la Jardina
4 ene. 2025 9:30:30 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo



Foto N.º 08. Presencia de maquinaria pesada e infraestructura instalada para la extracción de material de acarreo.
4 ene. 2025 9:33:08 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo



Foto N.º 09. Medición de las alturas de los socavones existentes generados por la extracción de material de acarreo
4 ene. 2025 10:35:59 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo



Foto N.º 10. Socavones existentes generados por la extracción de material de acarreo
4 ene. 2025 9:51:31 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo



Foto N.º 11 Medición de las alturas de los socavones existentes generados por la extracción de material de acarreo



Foto N.º 12. Presencia de maquinaria pesada para la extracción de material de acarreo.



Foto N.º 13 Medición de las alturas de los socavones existentes generados por la extracción de material de acarreo



Foto N.º 14 Presencia de maquinaria pesada para la extracción de material de acarreo.



Foto N.º 15. Maquinaria realizando actividades de extracción de material de acarreo



Foto N.º 16. Socavones existentes generados por la extracción de material de acarreo



Foto N° 17. Medición de las alturas de los socavones existentes generados por la extracción de material de acarreo



Foto N° 18. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N° 19. Presencia de chacra dentro del área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N° 20. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N° 21. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N° 22. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 23. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 24. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 25. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina



Foto N.º 26. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 27. Presencia de Fauna en el tramo de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 28. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 29. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 30. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 31. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 32. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 33. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 34. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



11 ene. 2025 11:25:45 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo

Foto N.º 35. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



11 ene. 2025 11:27:53 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo

Foto N.º 36. Evaluación de carretera en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



11 ene. 2025 11:12:46 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo

Foto N.º 37. Presencia de Fauna en el tramo de intervención de la quebrada La Jardina.



11 ene. 2025 11:15:49 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo

Foto N.º 38. Presencia de Fauna en el tramo de intervención de la quebrada La Jardina.



11 ene. 2025 11:37:32 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo

Foto N.º 39. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina



11 ene. 2025 11:39:56 a. m.
Gisella Anabeli Zárate Castillo

Foto N.º 40. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 41. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 42. Presencia de Fauna en el tramo de intervención de la quebrada La Jardina



Foto N.º 43. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 44. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 45. Toma de datos de la evaluación de la flora existente en el área de intervención de la quebrada La Jardina.



Foto N.º 46. Presencia de Fauna en el tramo de intervención de la quebrada La Jardina



Foto Nº 47. Monitoreo de ruido ambiental en el tramo de intervencion de la quebrada La Jardina



Foto Nº 48. Monitoreo de ruido ambiental en el tramo de intervencion de la quebrada La Jardina



Foto Nº 49. Monitoreo de ruido ambiental en el tramo de intervencion de la quebrada La Jardina



Foto Nº 50. Monitoreo de ruido ambiental en el tramo de intervencion de la quebrada La Jardina

ANEXO 2. CERTIFICADO DE CALIBRACION DE SONOMETRO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO A2LA CON CERTIFICADO
#6032.01 SEGÚN ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LAA-0029-2024

Id. N°: 0000735112

Página 1 de 6

- Expediente** : 000786
- Fecha de emisión** : 2024-04-17
- 1. Solicitante** : NAKAMURA CONSULTORES SAC - NAKCSAC
- Dirección** : Jr. Arturo Cas Ilo Nro. 2425-Los Pinos (Coop. de Vivienda Mirones Ltda 202)-Lima
- 2. Instrumento calibrado** : SONÓMETRO
- Clase : 1
- Marca : CRIFFER
- Modelo : OCTAVA PLUS
- N° de serie : 35000500
- Micrófono : AWA14421
- Alcance : 30 dB a 135 dB
- Resolución : 0,1 dB
- Código : NC-O-237 (*)
- Procedencia : Brasil
- Serie de Micrófono : 94255
- 3. Lugar de calibración** : LABORATORIO DE ACÚSTICA DE ALAB
- 4. Fecha de calibración** : 2024-04-16
- 5. Método de calibración** :

La calibración se realizó siguiendo el PC-023 Procedimiento para calibración de sonómetros. Primera Edición - enero 2017. INACAL

6. Trazabilidad:

Código	Descripción	Certificado de calibración
PTA-024	Calibrador acústico multifunción	CDK2308119 / HBK
PTA-001	Generador de funciones Agilent 33220A	LTF-C-097-2023 / INACAL - DM

Andy R. Yause Cisneros
Responsable de Laboratorio

Los resultados presentados corresponden sólo al ítem calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.

Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto con autorización expresa por escrito de ALAB E.I.R.L.

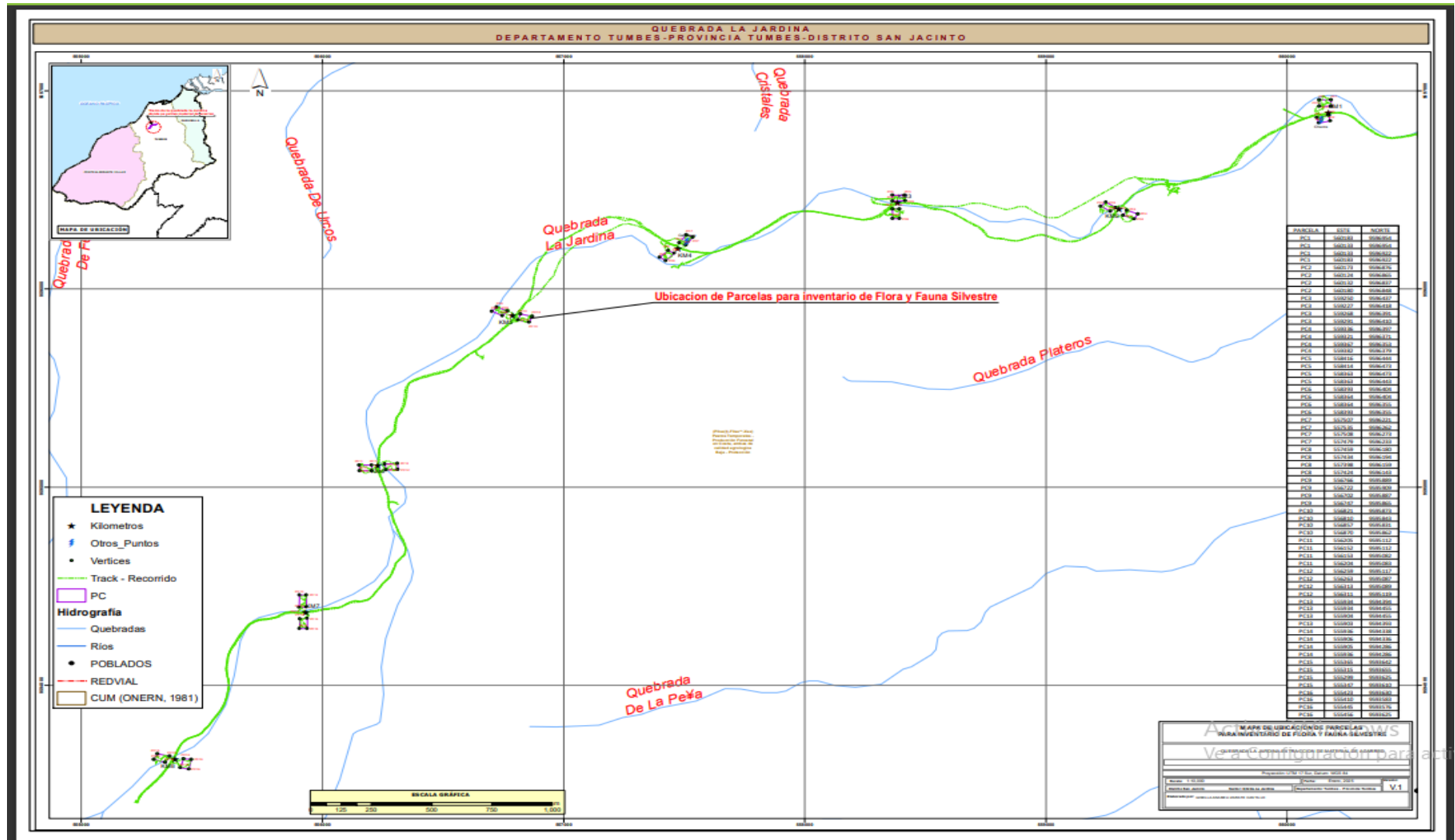
El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB E.I.R.L.

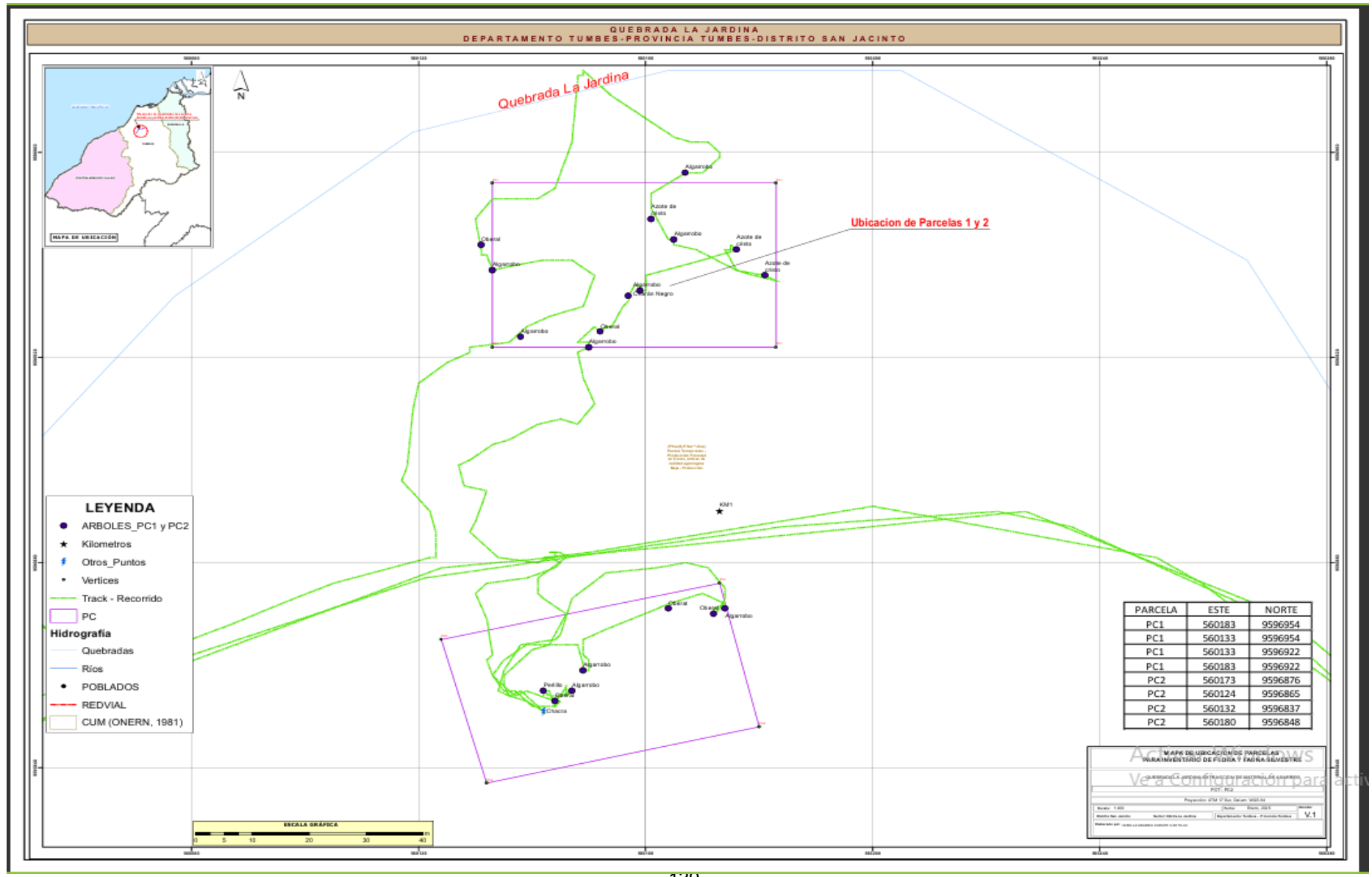
📍 SEDE PRINCIPAL

Av. Guardia Chalaca N° 1877, Bellavista - Callao
Telf.: (+01) 717 5802 - Cel.: 977 515 129

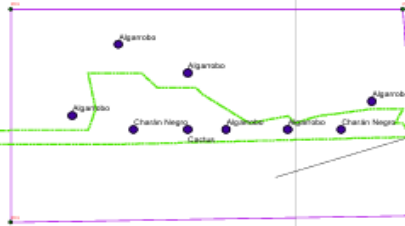
🌐 www.alab.com.pe

ANEXO 3: MAPAS DE UBICACIÓN





QUEBRADA LA JARDINA
DEPARTAMENTO TUMBES-PROVINCIA TUMBES-DISTRITO SAN JACINTO

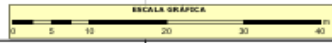


Quebrada La Jardina

KM3

- LEYENDA**
- ARBOLES
 - ★ Kilometros
 - f Otros_Puntos
 - Vertices
 - Track - Recorrido
 - PC
- Hidrografia**
- Quebradas
 - Rios
 - POBLADOS
 - REDVIAL
 - CUM (ONERN, 1981)

PARCELA	ESTE	NORTE
PC5	558416	9596444
PC5	558414	9596473
PC5	558363	9596473
PC5	558363	9596443
PC6	558393	9596404
PC6	558364	9596404
PC6	558364	9596355
PC6	558393	9596355



Acti... MAPA DE UBICACIÓN DE PARCELAS
PARA INVENTARIO DE FLORES Y FAUNA SILVESTRE
... para la conservación de la biodiversidad
... para la conservación de la biodiversidad

Proyección UTM de San Juan: UTM14J
Escala: 1:500
Fecha: Mayo 2015
V.1

