

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Trabajo de Suficiencia Profesional

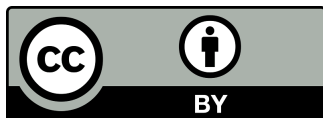
Evaluación multicriterio mediante sistemas de información geográfica para selección de Área de Disposición Final de residuos sólidos en el Distrito de Kelluyo

Javier Roy Mamani Caljaro

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Puno, 2025

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Mg. Ing. John Charlie Oscco Orccohuarancca
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 25 de Agosto de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Evaluación Multicriterio Mediante Sistemas de Información Geográfica para Selección de Área de Disposición Final de Residuos Sólidos en el Distrito de Kelluyo

Autor:

Javier Roy Mamani Caljaro – EAP. Ingeniería Ambiental

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 14 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- | | | |
|---|--|--|
| • Filtro de exclusión de bibliografía | SI ☒ | NO ☐ |
| • Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº 20 de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): | SI ☒ | NO ☐ |
| • Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante | SI ☐ | NO ☒ |

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso, por haberme concedido una vida llena de vivencias, enseñanzas, experiencias y momentos de felicidad.

A mis padres, por enseñarme a ser perseverante en mis sueños y apoyarme incondicionalmente siempre.

DEDICATORIA

El presente trabajo profesional quiero dedicar principalmente a Dios, quien ha sido mi fuente de inspiración y fortaleza constante durante todo este proceso para alcanzar uno de mis mayores anhelos en mi desarrollo profesional.

A mis padres y mi familia mi agradecimiento, por su constante apoyo y presencia a lo largo de esta etapa de mi vida. Su apoyo incondicional ha sido mi principal motivación para alcanzar mis metas y objetivos.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	II
DEDICATORIA	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
RESUMEN EJECUTIVO	XIII
INTRODUCCION	XIV
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN. 1	
1.1. Datos generales de la institución	1
1.2. Actividades principales de la institución y/o empresa.....	1
1.3. Reseña histórica de la municipalidad	2
1.4. Organigrama de la entidad.....	3
1.4.1. Organigrama de la entidad	3
1.4.2. Organigrama de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental	4
1.5. Visión y misión.....	4
1.5.1. Visión.....	4
1.5.2. Misión	5
1.6. Bases legales o documentos administrativos.....	5
1.6.1. Normativa general del sector público	5
1.6.2. De la Municipalidad Distrital de Kelluyo	7
1.7. Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales	7
1.7.1. Dependencias de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental	8
1.7.1.1. División de limpieza pública y áreas verdes.....	8
1.7.1.2. División de gestión del riesgo de desastres.....	9
1.7.1.3. División técnica de saneamiento básico - ATM	11
1.8. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la entidad	13
1.8.1. Cargos desempeñados.....	13
1.8.2. Descripción de las actividades desarrolladas en la Subgerencia de Desarrollo Ambiental.....	14

CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	16
2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional.....	16
2.1.1. Internacional	16
2.1.2. Nacional	17
2.1.3. Local	20
2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional .	21
2.3. Objetivos de la actividad profesional	22
2.4. Justificación de la actividad profesional.....	22
2.5. Resultados esperados.....	23
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.....	25
3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas.....	25
3.1.1. Sistemas de Información Geográfica	25
3.1.2. Análisis multicriterio	25
3.1.3. Disposición final de residuos sólidos.....	29
3.1.4. Criterios de selección.....	29
3.1.5. Criterios de selección para cada alternativa.....	30
3.1.6. Ubicación y localización.....	30
3.1.7. Vulnerabilidad ante desastres naturales	31
3.1.8. Infraestructura existente.....	31
3.1.9. Área de terreno y vida útil	31
3.1.10. Geología.....	33
3.1.11. Geomorfología	34
3.1.12. Hidrogeológico	34
3.1.13. Hidrogeología superficial.....	34
3.1.14. Material de cobertura	34
3.1.15. Barrera sanitaria y aislamiento paisajístico.....	35
3.1.16. Vías de acceso.....	35
3.1.17. Compatibilización con el uso de suelo y planes de expansión urbana	35
3.1.18. Opinión pública.....	35

3.1.19. Preservación de las áreas naturales protegidas por el Estado	36
3.1.20. Preservación del patrimonio cultural	36
3.1.21. Saneamiento físico legal del terreno	36
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	37
4.1. Descripción de actividades profesionales.....	37
4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales	37
4.1.2. Alcance de las actividades profesionales	37
4.1.3. Entregables de las actividades profesionales	39
4.2. Aspectos técnicos de la actividad profesional	40
4.2.1. Metodologías.....	40
4.2.2. Técnicas	42
4.2.3. Instrumentos.....	43
4.3. Ejecución de las actividades profesionales.....	47
4.3.1. Cronograma de actividades realizadas.....	47
4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales	49
4.3.3. Actividades realizadas en la Municipalidad Distrital de Kelluyo.....	49
4.3.3.1. Delimitación y ubicación del área de estudio	49
4.3.3.2. Población del área de estudio.....	49
4.3.3.3. Procesamiento de información.....	51
4.3.3.4. Actividades realizadas en la Municipalidad Distrital de Kelluyo.....	62
4.3.3.5. Descripción de las áreas alternativas propuestas	64
4.3.3.6. Evaluación de las alternativas propuestas.....	71
4.3.3.6.1. Localización de las alternativas propuestas.....	71
4.3.3.7. Matriz de calificación de selección de área	113
CAPÍTULO V: RESULTADOS.....	118
5.1. Resultados finales de las actividades realizadas.....	118
5.2. Logros alcanzados	127
5.3. Dificultades encontradas	127
5.4. Planteamiento de mejoras.....	128
5.4.1. Metodologías propuestas	128

5.4.2. Descripción de la implementación.....	128
5.5. Análisis	129
5.6. Aporte del bachiller en la entidad.....	130
CONCLUSIONES	131
RECOMENDACIONES	132
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	133
ANEXOS	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos generales de la Municipalidad Distrital de Kelluyo.	1
Tabla 2. Superficies de terreno referenciales para celda transitoria y relleno sanitario.	33
Tabla 3. Áreas alternativas seleccionadas.....	65
Tabla 4. Ubicación de vértices y coordenadas UTM de la alternativa 01.	73
Tabla 5. Ubicación de vértices y coordenadas UTM de la alternativa 02.	73
Tabla 6. Ubicación de vértices y coordenadas UTM de la alternativa 03.	73
Tabla 7. Distancias de las áreas alternativas hacia la vía principal.	74
Tabla 8. Áreas y perímetros de las áreas alternativas propuestas.	75
Tabla 9. Accesibilidad de las áreas preseleccionadas.	78
Tabla 10. Propietarios de las áreas alternativas propuestas.	79
Tabla 11. Identificación y determinación de peligros de la zona de influencia.....	81
Tabla 12. Valoración de niveles de riesgo asociados en área de influencia.	82
Tabla 13. Valores del nivel de vulnerabilidad.	82
Tabla 14. Caracterización específica de los peligros de la zona de influencia.	83
Tabla 15. Vulnerabilidad de las áreas alternativas a los desastres naturales.	85
Tabla 16. Infraestructura cercana existente hacia las áreas alternativas.	86
Tabla 17. Datos para calcular la vida útil del área a seleccionar.	87
Tabla 18. Proyección del área total de la infraestructura para la disposición final.	89
Tabla 19. Vida útil de las áreas alternativas propuestas.	90
Tabla 20. Datos climatológicos de precipitación de Kelluyo.	90
Tabla 21. Datos climatológicos de temperatura de Kelluyo.	90
Tabla 22. Datos climatológicos de humedad relativa de Kelluyo.	91
Tabla 23. Datos climatológicos de horas sol de Kelluyo.....	91
Tabla 24. Datos climatológicos de dirección del viento de Kelluyo.	91
Tabla 25. Dirección más predominante del viento por zonas.	93
Tabla 26. Pendientes de las áreas propuestas.....	95
Tabla 27. Columna estratigráfica de las áreas propuestas.	95
Tabla 28. Superficie y porcentaje de las unidades geomorfológicas dominantes.....	100
Tabla 29. Rangos de calificación de las áreas alternativas.	113
Tabla 30. Criterios de selección de las áreas alternativas.	114
Tabla 31. Clasificación de las áreas alternativas.	115

Tabla 32. Ponderación de las áreas alternativas.....	116
Tabla 33. Orden de mérito de las áreas alternativas.	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la Municipalidad Distrital de Kelluyo - 2022.....	3
Figura 2. Organigrama de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental.	4
Figura 3. Vista principal del palacio municipal y plaza del distrito de Kelluyo.....	21
Figura 4. Metodología para procesar las variables empleando el SIG.	41
Figura 5. Vista de interfaz de software ArcGIS Versión 10.8.	44
Figura 6. Plataforma de Geoservidor de información geoespacial del territorio del Ministerio del Ambiente.	45
Figura 7. Plataforma de GEOCATMIN Geoservidor que tiene información geológica.	45
Figura 8. Geoservidor del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para información de vías.....	46
Figura 9. Geoportal para consulta de información geoespacial del Perú.....	47
Figura 10. Cronograma de actividades 2022.	48
Figura 11. Población del área de estudio.	49
Figura 12. Ubicación del distrito de Kelluyo.....	50
Figura 13. Mapa de la variable de centros poblados y su área de influencia.....	53
Figura 14. Mapa de variable de carreteras y su área de influencia.	54
Figura 15. Mapa de variable de pendiente al 15 % y mayores a 15 % y su área de influencia.....	55
Figura 16. Mapa de variable de hidrología ríos y su área de influencia.	56
Figura 17. Mapa de variable de hidrología lagos y su área de influencia.....	57
Figura 18. Mapa de variable de zonas de riesgo fallas geológicas y su área de influencia.	58
Figura 19. Mapa de variable de zonas arqueológicas y su área de influencia.	59
Figura 20. Mapa de variable de geológica y su área de influencia.	60
Figura 21. Mapa de variable de zonas urbanas y su área de influencia.	61
Figura 22. Mapa de zonas aptas para la ubicación de área de disposición final.....	62
Figura 23. Áreas del sector Isca Chacocollo de la Comunidad de Alto Aracachi.	63
Figura 24. Áreas del sector Colline de la Comunidad de Arcomuna.....	64
Figura 25. Áreas del sector Chambilla de la Comunidad de Alto Aracachi.	64
Figura 26. Ubicación de las áreas alternativas.	65
Figura 27. Ubicación del sector Vilakawa.	67

Figura 28. Ubicación del sector Surani Pata.	69
Figura 29. Ubicación del sector Tulapata.	70
Figura 30. Localización política de las áreas propuestas.	72
Figura 31. Distancia de la vía principal hacia las áreas alternativas propuestas.	74
Figura 32. Imagen de accesibilidad hacia el área alternativa N° 01.	76
Figura 33. Imagen de accesibilidad hacia el área alternativa N° 02.	77
Figura 34. Imagen de accesibilidad hacia el área alternativa N° 03.	78
Figura 35. Mapa de vulnerabilidad integral de la región Puno.	80
Figura 36. Gráfico de datos climatológicos de la estación Pisacoma año 2021.	91
Figura 37. Gráfico de precipitación mensual estación Pisacoma año 2021.	92
Figura 38. Dirección predominante del viento en la zona.	93
Figura 39. Unidades estratigráficas de geología local de las áreas propuestas.	96
Figura 40. Unidades geomorfológicas locales de las áreas propuestas.	99
Figura 41. Leyenda de formación geológica del distrito de Kelluyo.	99
Figura 42. Unidades hidrogeológicas de las áreas propuestas.	101
Figura 43. Tipos de uso de suelo de las áreas propuestas.	105
Figura 44. Acta de disponibilidad de terreno del área alternativa 01 sector Vilakawa.	107
Figura 45. Acta de disponibilidad de terreno del área alternativa 02 sector Surani Pata.	108
Figura 46. Acta de no disponibilidad de terreno del área alternativa 03 sector Chambilla II.	109
Figura 47. Áreas naturales protegidas - distrito de Kelluyo.	110
Figura 48. Áreas de conservación de patrimonio cultural.	111
Figura 49. Ubicación de las áreas mediante evaluación multicriterio.	119
Figura 50. Identificación de tres zonas alternativas viables según zonas de vida.	120
Figura 51. Cálculo del área y perímetro disponible del área 01.	121
Figura 52. Imagen donde se observan las características del terreno sector Vilakawa que obtiene la mayor calificación para la disposición de residuos sólidos.	122
Figura 53. Imagen donde se observa el área óptima y las características geográficas del sector Vilakawa.	122
Figura 54. Cálculo del área y perímetro disponible del área 02.	123
Figura 55. Imagen donde se observan las características del sector Surani Pata.	124
Figura 56. Imagen donde se observa la vista del área del sector Surani Pata.	124

Figura 57. Cálculo del área y perímetro disponible del área 03.	125
Figura 58. Imagen donde se observan las características del terreno sector Tulapata.	126
Figura 59. Imagen donde se observa la vida del área del sector Tulapata.....	126

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto profesional tuvo como objetivo principal realizar una evaluación multicriterio utilizando sistemas de información geográfica (SIG) para la selección de áreas alternativas de disposición final de residuos sólidos municipales en el distrito de Kelluyo, ubicado en la provincia de Chucuito, departamento de Puno. La investigación se centró en identificar áreas viables y seguras desde el punto de vista técnico y ambiental para la disposición de residuos, siguiendo la metodología establecida en el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, que regula la gestión integral de residuos sólidos en el país.

Para llevar a cabo la evaluación, se identificaron tres zonas alternativas para la disposición final: el Sector Vilakawa, el Sector Surani Pata y el Sector Tulapata. A través de la aplicación de SIG, se analizaron diversos criterios técnicos, ambientales y sociales, como la accesibilidad, la capacidad del suelo y la proximidad a áreas urbanas, entre otros factores. En este proceso, se utilizaron datos espaciales actualizados y una matriz de evaluación para determinar la idoneidad de cada área. Tras evaluar y calcular las dimensiones de cada área, se concluyó que el Sector Vilakawa es el más adecuado para la disposición final de residuos sólidos. Este sector, con una extensión de 9,700.00 metros cuadrados, cumple con todos los requisitos técnicos y ambientales establecidos en las normativas vigentes. En contraste, los sectores Surani Pata, que abarca 33,459.00 metros cuadrados, y Tulapata, con 10,501.00 metros cuadrados, no fueron considerados las mejores opciones debido a diversas limitaciones que no cumplen completamente con los estándares necesarios para una disposición segura y sostenible.

El análisis realizado demuestra la efectividad de la aplicación de los sistemas de información geográfica en la planificación y gestión de residuos sólidos, permitiendo una selección informada y fundamentada de las áreas más aptas para la disposición final. Además, resalta la importancia de seguir las normativas y directrices del reglamento sobre gestión integral de residuos sólidos para asegurar soluciones sostenibles a largo plazo, que garanticen la seguridad ambiental y la salud pública. En conclusión, el Sector Vilakawa se presenta como la opción más viable y adecuada para la infraestructura de disposición final de residuos sólidos en el distrito de Kelluyo.

Palabras clave: Gestión ambiental, sistemas de información geográfica, relleno sanitario, residuos sólidos municipales.

INTRODUCCION

La creciente generación de residuos sólidos es uno de los mayores retos a nivel mundial, especialmente en áreas urbanas en expansión. La disposición adecuada de estos residuos es fundamental para la protección del medio ambiente y la salud pública. En este contexto, la selección de sitios idóneos para la construcción de rellenos sanitarios se convierte en un aspecto clave de la gestión integral de residuos sólidos, es así como la ubicación correcta de estas infraestructuras no solo debe cumplir con las normativas y criterios técnicos, sino también considerar factores ambientales, socioeconómicos y de sostenibilidad a largo plazo.

En la actualidad, en el ámbito ambiental del Perú, se llevan a cabo varios proyectos de inversión en infraestructuras para la disposición final de residuos sólidos. Uno de los pasos iniciales para desarrollar y ejecutar estos proyectos es asegurar la disponibilidad de áreas que sean técnicamente seguras y respetuosas con el medio ambiente para la disposición de los residuos. Sin embargo, la elaboración de estos proyectos se ha convertido en un desafío técnico debido a la escasez de áreas alternativas adecuadas para esta finalidad.

Una de las deficiencias que obstaculiza la elaboración de estos estudios y proyectos es la falta de familiaridad y comprensión de la normativa ambiental actual por parte de los funcionarios públicos y las autoridades municipales en ejercicio. Esta falta de conocimiento dificulta la viabilidad de proyectos de inversión destinados a promover la gestión sostenible de los recursos naturales.

Este estudio de investigación presenta un enfoque que integra la dimensión espacial en la formulación de proyectos de inversión. Este enfoque se fundamenta en la metodología de evaluación multicriterio, comúnmente implementada en sistemas de información geográfica para desarrollar modelos de análisis.

El enfoque de evaluación multicriterio mediante sistemas de información geográfica se emplea para elaborar estudios que establezcan metas y propósitos específicos. Este método toma en cuenta datos como accesibilidad, topografía, geología y ubicación de centros poblados disponibles en los Geoportales de diversas entidades públicas. Estos datos facilitan la identificación o elección de áreas alternativas que cumplan con los requisitos establecidos por la normativa ambiental actual.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

1.1. Datos generales de la institución

La Municipalidad del distrito de Kelluyo es una de las siete divisiones territoriales que integran la provincia de Chucuito Juli, localizada en el Departamento de Puno, en el sureste del Perú. Fue establecido por la Ley N° 23417 el 1 de junio de 1982, durante el segundo mandato de Fernando Belaúnde. Se encuentra en el extremo oriental, cercano al lago Titicaca, específicamente en su laguna más pequeña conocida como Menor o Huiñamarca, y limita con Bolivia, con el río Desaguadero como frontera en la laguna Aguallamaya. Sus límites son al norte con los distritos de Zepita y Desaguadero, al sur con el distrito de Pisacoma, al este con Bolivia y al oeste con Huacullani.

Tabla 1. *Datos generales de la Municipalidad Distrital de Kelluyo.*

N°	Descripción	Datos de la entidad
1	Nombre o razón social	Municipalidad Distrital de Kelluyo
2	Alcalde Distrital	Gilver Chura Yupanqui
3	Gerente Municipal	CPC Evaristo Quintin Coaquira Quispe
4	RUC	20165191464
5	Tipo Contribuyente	Instituciones Publicas
6	Domicilio Fiscal	Jr. Tupac Amaru N° 151
7	Actividad(es)	Principal: Actividades de la Administración
	Económica(s)	Pública en General
8	Departamento	Puno
9	Provincia	Chucuito
10	Distrito	Kelluyo

Nota. Adaptado de los datos de la Municipalidad Distrital de Kelluyo - Gestión 2019-2022.

1.2. Actividades principales de la institución y/o empresa

La municipalidad es una entidad estatal con capacidad legal para administrar el gobierno de un distrito o provincia, con el propósito de satisfacer las necesidades de la población y fomentar el desarrollo dentro de su área de competencia.

La administración local de Kelluyo, en su función de promover el desarrollo dentro de la comunidad, tiene reconocimiento como una entidad con personalidad jurídica en el ámbito interno, con plena capacidad para cumplir sus metas.

Posee autonomía en lo político, económico y administrativo para llevar a cabo sus responsabilidades. Los líderes son seleccionados a través de un proceso democrático de votación directa, representando así la voluntad del pueblo.

El propósito de la municipalidad es actuar como el representante del área residencial bajo su jurisdicción, impulsando y gestionando programas destinados al progreso de la comunidad. Esto se logra mediante la participación activa de los residentes en actividades relacionadas con los servicios públicos, sociales y de infraestructura local, todo en conformidad con la Constitución, las leyes y los planes nacionales establecidos.

La gestión administrativa de la municipalidad distrital se fundamenta en una estructura gerencial que se apoya en principios de programación, dirección, ejecución y control, tanto simultáneo como posterior. Se adhiere a principios legales, de economía, transparencia, simplicidad, eficacia, eficiencia, participación y seguridad ciudadana, conforme a lo establecido en la Ley N° 27444 del Procedimiento Administrativo General y su respectivo reglamento.

1.3. Reseña histórica de la municipalidad

La Municipalidad Distrital de Kelluyo es uno de los siete distritos que integran la provincia de Chucuito Juli, en el Departamento de Puno, al sureste de Perú. Fue establecida mediante la Ley N° 23417 el 1 de junio de 1982, durante el segundo mandato de Fernando Belaúnde. Se encuentra en la parte más oriental del país, cerca del lago Titicaca, específicamente en su cuerpo de agua más pequeño, conocido como Menor o Huiñamarca, y limita con Bolivia, siendo el río Desaguadero el que marca la división en la laguna Aguallamaya. Sus límites son al norte con los distritos de Zepita y Desaguadero, al sur con el distrito de Pisacoma, al este con Bolivia y al oeste con Huacullani. Según estimaciones del año 2017, su población es de alrededor de 7800 habitantes, ubicados a una altitud de 3861 metros sobre el nivel del mar.

Está conformada por los siguientes Centro Poblados:

- Centro Poblado Arconuma.
- Centro Poblado Totoroma.
- Centro Poblado Tulacollo.

- Centro Poblado Chacocollo San Juan.
- Centro Poblado Manantiales Chiaraqui.
- Centro Poblado San Juan.

1.4. Organigrama de la entidad

1.4.1. Organigrama de la entidad

Con el propósito de alcanzar sus metas y objetivos, la Municipalidad Distrital de Kelluyo - Chucuito establece la siguiente organización estructural.

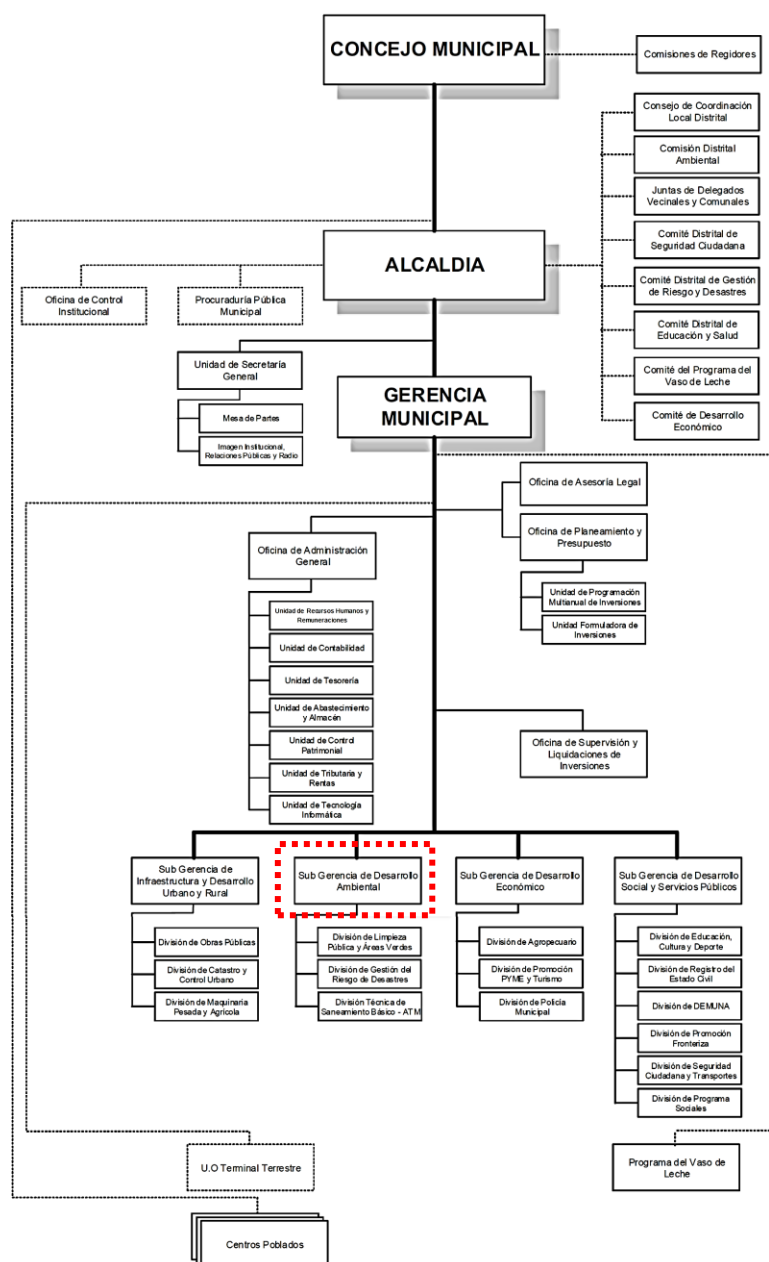


Figura 1. Organigrama de la Municipalidad Distrital de Kelluyo - 2022.

Fuente: extraído de los informes de la Municipalidad Distrital de Kelluyo, 2022.

1.4.2. Organigrama de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental

La Subgerencia de Desarrollo Ambiental es la unidad funcional de la municipalidad responsable de diseñar, validar, implementar y supervisar las estrategias y directrices locales concernientes al medio ambiente. Además, se encarga de las iniciativas relacionadas con el saneamiento básico, la higiene pública, la preservación de áreas verdes y el funcionamiento del matadero municipal, todo conforme al Plan de Desarrollo del distrito. Esta subgerencia está directamente subordinada al Gerente Municipal y al alcalde.

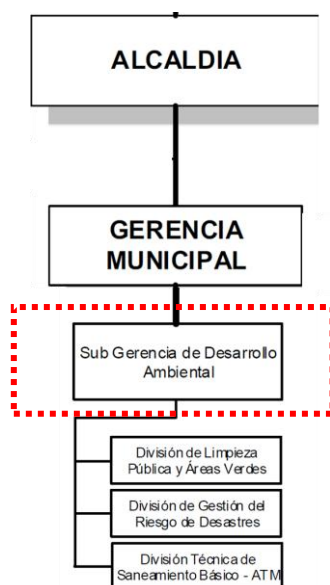


Figura 2. Organigrama de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental.

Fuente: extraído de los informes de la Municipalidad Distrital de Kelluyo, 2022.

1.5. Visión y misión

1.5.1. Visión

La Municipalidad Distrital de Kelluyo trabajará para crear un entorno propicio y oportunidades que permitan a los diferentes asentamientos, comunidades y ciudadanos de la región alcanzar el más alto nivel de calidad de vida. Esto se logrará en una ciudad moderna, cómoda, saludable y segura, donde se promueva un desarrollo integral y sostenible. Se aprovecharán constantemente las capacidades locales para fomentar un comercio y turismo de alta calidad, en armonía con el entorno natural.

1.5.2. Misión

La Municipalidad Distrital de Kelluyo, en su rol como entidad de gobierno local, tiene como misión representar y gestionar los intereses de los distintos asentamientos y comunidades dentro de su jurisdicción. Busca fomentar una sólida gobernabilidad democrática, garantizando una amplia participación ciudadana en la elaboración de políticas locales. Asimismo, se esfuerza por desarrollar al máximo las capacidades locales para proporcionar servicios públicos de alta calidad con eficacia y eficiencia. Todo esto se lleva a cabo mediante un uso responsable, transparente y estratégico de los recursos públicos, con el objetivo de generar sinergias con las inversiones de otras entidades estatales y del sector privado, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la jurisdicción.

1.6. Bases legales o documentos administrativos

1.6.1. Normativa general del sector público

- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
- Ley N° 27783, Ley de Bases de Descentralización.
- Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General.
- Ley N° 28175, Ley Marco del Empleado Público.
- Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión Pública.
- Decreto Legislativo N° 276, Ley de Bases de la Carrera Administrativa y su Reglamento Decreto Supremo N° 005-90-PCM.
- Ley N° 27815, Ley de Código de Ética de la Función Pública y su reglamento.
- Resolución Jefatural N° 095-95-INAP/DNR, que aprueba la Directiva N° 001-95-INAP/DNR “Normas para Formulación del Manual de Organización y Funciones”.
- Decreto Supremo N° 043-2004-PCM aprueba los lineamientos para la elaboración y aprobación del Cuadro de Asignación de Personal - CAP de las Entidades de la Administración Pública y modificaciones.
- Resolución Suprema N° 013-75-PM/INAP, que aprueba el Manual normativo de Clasificación de Cargos.

- Ley N° 30057, Ley del Servicio Civil y su reglamento.
- Decreto Supremo N° 040-2014-PCM. Directiva emitida por la Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR se establece la progresividad de la implementación de la aprobación de los Cuadros de Puestos de las Entidades.
- Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 304-2015-SERVIR-PE, aprueba la Directiva N° 002-2015 SERVIR/GDSRH “Normas para la Gestión de Proceso de Administración de Puestos y Elaboración y Aprobación del Cuadro de Puestos de la Entidad - CPE”.
- Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 057-2016-SERVIR-PE, actualización de la Directiva N° 002-2015 SERVIR/GDSRH “Normas para la Gestión de Proceso de Administración de Puestos y Elaboración y Aprobación del Cuadro de Puestos de la Entidad - CPE y la aprobación del Cuadro para Asignación de Personal Provisional”.
- Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 234-2014-SERVIR/PE.
- Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado
- Decreto Supremo N° 030-2002-PCM, Aprueba el Reglamento de la Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado.
- Decreto Ley N° 18160, Establece el Sistema Nacional de Clasificación de Cargos en Dependencias del Sector Público.
- Ley General del Ambiente (Ley N° 28611 del 15-10-2005).
- Ley de creación del Ministerio del Ambiente (D.L. N° 1013 del 14-05-2008).
- Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y sus modificatorias.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM, que aprueba el proyecto de Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales.
- Decreto Legislativo N° 1501, Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- Ley N° 30011, Ley que modifica la Ley N° 29325, Ley de Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338.
- Ley General de Salud (Ley N° 26842 del 20-07-1997).
- Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972.
- Ley de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, Ley N° 26834
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245.

1.6.2. De la Municipalidad Distrital de Kelluyo

- Ordenanza N° 005-2019-MDK/CM que aprueba la Estructura Orgánica y el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) y el Cuadro de Asignación de Personal (CAP) de la Municipalidad Distrital de Kelluyo - Chucuito.

1.7. Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales

Se desarrolló en la Subgerencia de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad de la Municipalidad Distrital de Kelluyo, que es la unidad funcional responsable de formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales relacionados con el medio ambiente, así como actividades vinculadas al saneamiento básico, la limpieza pública, el mantenimiento de parques y jardines, y la defensa civil. En línea con la Política Nacional del Ambiente, implementa medidas para garantizar la protección del entorno en el distrito, promoviendo la toma de decisiones y la responsabilidad compartida entre la municipalidad, la comunidad local y las instituciones tanto públicas como privadas.

Tiene como funciones principales las siguientes:

- Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
- Formular estudios, proyectos y ejecutar obras para saneamiento y conservación ambiental.
- Proponer la creación de áreas de conservación ambiental.

- Programar, ejecutar actividades de promoción y fortalecimiento de la salud en el ámbito del distrito.
- Conducir las medidas de salubridad en los establecimientos comerciales e industriales, comedores centros educativos y otros en el ámbito jurisdiccional de la municipalidad.
- Promover políticas de prevención de la contaminación ambiental, así como controlar la emisión de humos, ruidos, gases y demás elementos contaminantes de la atmosfera y el medio ambiente.
- Formular, evaluar y ejecutar el Plan de Evaluación y Fiscalización Ambiental (PLANEFA) del distrito.
- Elaborar el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.
- Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles.
- Participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones.
- Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

1.7.1. Dependencias de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental

1.7.1.1. División de limpieza pública y áreas verdes

La división de limpieza pública y áreas verdes es el órgano encargado de prestar el servicio de limpieza pública y las áreas verdes del ámbito urbano de la ciudad.

Tiene las siguientes funciones:

- Normar y controlar las actividades relacionadas al servicio de limpieza pública y áreas verdes.
- Organizar, dirigir y controlar el servicio de limpieza pública local teniendo en cuenta las normas sanitarias.
- Coordinar y gestionar la disposición final de los residuos sólidos municipales de acuerdo a la Ley N° 27314 y su reglamento.

- Propiciar acciones de recolección de los de los residuos sólidos municipales a nivel rural.
- Proponer campañas de sensibilización a la población para el buen manejo de los de los residuos sólidos municipales.
- Proponer acciones para el mejoramiento de los servicios, así como de la implementación de procedimientos para el mejor desempeño de las funciones que competen a su área.
- Administrar y controlar el personal a su cargo y propiciar su perfeccionamiento y entrenamiento para el mejor desempeño de sus labores.
- Administrar, controlar y evaluar las acciones de limpieza pública en zona urbana y rural.
- Normar y controlar las actividades relacionadas al mantenimiento y ornato, parques y jardines y áreas verdes.
- Velar por el ornato de los parques y jardines públicos.
- Organizar, dirigir y controlar la conservación, mantenimiento y renovación de las áreas verdes.
- Mantener y regar los jardines y parques públicos, de acuerdo a las necesidades y prioridades de la comuna.
- Controlar el uso adecuado de los recursos humanos y materiales que se le asignen.
- Dirigir el trabajo planificado de acuerdo a la sectorización del distrito.
- Elaborar e implementar estudios de mejoramiento de los suelos, parques y jardines en el distrito.
- Otras acciones que le asigne la superioridad de acuerdo a su naturaleza.

1.7.1.2. División de gestión del riesgo de desastres

La división de gestión del riesgo de desastres es el órgano encargado de acciones de prevención y atención de desastres, emergencia y rehabilitación en materia de riesgo de desastres.

Tiene las siguientes funciones:

- Formular, proponer y administrar su Presupuesto Anual, el Plan Operativo Institucional (POI) y el Plan Estratégico en el Ámbito de su competencia.
- Revisar y resolver documentos administrativos y los expedientes tramitados por vecinos y las organizaciones de base del distrito, referidos a las actividades de riesgo de desastres.
- Planificar, organizar y administrar las Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones (ITSE) y la gestión de riesgo de desastres en el distrito, de acuerdo a lo establecido en las normas vigentes.
- Elaborar y proponer a la gerencia el correspondiente plan de acción institucional y de prevención de la gestión de riesgo y desastres para su aprobación y ejecución.
- Programar y coordinar la realización de simulacros y simulaciones, en los centros laborales institucionales educativos y comunales, así como en locales públicos y privados de su ámbito.
- Emitir informes técnicos de inspecciones básicas de seguridad de la gestión de riesgo y desastres, para la emisión de certificado.
- Mantener coordinación permanente con la subgerencia correspondiente para la programación de acciones conjuntas.
- Planear, dirigir y conducir en el ámbito de su competencia las actividades referidas a la estimación, prevención y reducción del riesgo, así como la preparación y respuesta ante riesgo de desastres en el distrito, aplicando las normas emitidas por el Sistema Nacional de Gestión de Desastres (SINAGERD).
- Planear, organizar, coordinar y ejecutar capacitaciones y simulaciones en caso de sismos, incendios, desastres naturales y otros para optimizar la gestión reactiva.
- Promover y/o ejecutar acciones de capacitación en gestión de riesgo y desastres.
- Desarrollar planes de contingencia en caso de sismos, incendios, inundaciones, huaycos, friaje, vientos y otros, para su cumplimiento y control.

- Proponer, elaborar y desarrollar planes para la gestión de desastres: estimación del riesgo, prevención, reducción de riesgo, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción. En el marco de la Ley N° 29664.
- Identificar y actuar en el mapa del distrito, los sectores críticos por ocurrencia de emergencias y/o por alto riesgo para su evaluación y control.
- Identificar el nivel de riesgo existente dentro de la jurisdicción del distrito, y proponer al Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgos de Desastres (GTGRD), un plan de gestión correctiva del riesgo, con las áreas competentes.
- Atender y canalizar las denuncias del público en materia de Defensa Civil, que por su naturaleza requiera atención municipal, coordinando con las instituciones pertinentes.
- Atender, supervisar y evaluar la correcta aplicación de los diferentes procedimientos establecidos en el TUPA vigente, en el ámbito de sus funciones y competencias.
- Proponer convenios en materia de la gestión de riesgo y desastres, con la provincial y organismos del Gobierno Regional de Puno, nacional o extranjeros.
- Elaborar, actualizar y proponer normas, lineamientos, procesos, procedimientos, reglamentos, directivas y otros de gestión municipal de acuerdo a la normativa específica de la materia y en el marco de sus funciones y competencias.
- Participar de acuerdo a sus competencias en la gestión del riesgo de desastres.

1.7.1.3. División técnica de saneamiento básico - ATM

La división técnica de saneamiento básico - ATM, es el órgano encargado de prestar la gestión técnica municipal de servicio de agua potable y alcantarillado.

Tiene las siguientes funciones:

- Planificar actividades de saneamiento básico, como disposición de agua segura, disposición de basuras y disposición de excretas tanto en la zona urbana y rural.
- Realizar acciones relevantes en saneamiento básico en forma conjunta con instituciones locales como el sector salud y educación.
- Gestionar proyectos inmersos en materia de saneamiento básico, como son agua potable, alcantarillado, basuras, y excretas.
- Planificar, recolectar y promover el desarrollo de los servicios de saneamiento en el distrito de conformidad con las leyes y reglamentos sobre la materia.
- Programar, coordinar, ejecutar y supervisar las acciones de capacitación a usuarios y operadores del servicio de agua y saneamiento del distrito, en concordancia con la metodología y contenidos de capacitación diseñados y/o actualizados por el ente rector.
- Velar por la sostenibilidad de los servicios de saneamiento existentes en el distrito.
- Administrar los servicios de saneamiento del distrito a través de los operadores especializados u organizaciones comunales.
- Promover la formación de organizaciones comunales (JASS, comités u otras) para la administración de los servicios de saneamiento, reconocerlas y registrarlas.
- Brindar la asistencia técnica y supervisar a las organizaciones comunales administradoras de servicios de saneamiento del distrito.
- Resolver en su instancia administrativa los reclamos de los usuarios de los servicios de saneamiento.
- Disponer las medidas correctivas que sean necesarias respecto al cumplimiento de las obligaciones de las organizaciones comunales prestadoras del servicio de agua y saneamiento.
- Evaluar y coordinar con el sector salud la calidad de agua que brindan los servicios de saneamiento existentes en el distrito.

- Operar y mantener actualizado el registro de cobertura y estado situacional de los servicios de saneamiento.
- Atender, coordinar, supervisar, controlar y evaluar la correcta formulación y aplicación del Texto Único de Procedimientos Administrativos - TUPA, en el ámbito de su competencia.
- Brindar apoyo técnico en la formulación de proyectos e implementación de proyectos integrales de agua y saneamiento, en sus componentes de infraestructura, educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento y en aspectos ambientales de acuerdo a su competencia.
- Formular y elaborar manuales de procedimientos administrativos de su unidad a su cargo.
- Proponer la mejora de procesos y de procedimientos de su unidad, propendiendo a la continuidad, sostenibilidad, fortalecimiento, asignación presupuestal de los mismos, a través de directivas, planes, manuales de procedimientos, elaborados en coordinación con las unidades orgánicas de la municipalidad en su competencia.
- Supervisar el servicio de agua y saneamiento de su jurisdicción del ámbito urbano y rural.
- Registrar el seguimiento y evaluación de la prestación del servicio.
- Realizar seguimiento y capacitación a las poblaciones con sistemas de agua y saneamiento.

1.8. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la entidad

1.8.1. Cargos desempeñados

Se desempeño el cargo de Subgerente de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad Distrital de Kelluyo designada con Resolución de Alcaldía N° 003-2022-MDK/A. a partir del 03 de enero al 31 de diciembre de 2022. Así también, según Contrato de Locación de Servicios N° 062-2022-MDK, Contrato de Locación de Servicios N° 156-2022-MDK, Contrato de Locación de Servicios N° 0233-2022-MDK, Contrato de Locación de Servicios N° 0425-2022-MDK, Contrato de Locación de Servicios N° 0539-2022-MDK, durante los meses de enero a diciembre del año 2022.

1.8.2. Descripción de las actividades desarrolladas en la Subgerencia de Desarrollo Ambiental

Se realizaron las actividades concernientes de evaluación multicriterio mediante uso de sistemas de información geográfica para la selección de área para la disposición final de residuos sólidos

- Revisión de bibliografía respecto a las normativas vigentes, metodologías existentes de estudios de selección de área para relleno sanitario.
- Revisión de antecedentes y estudios similares respecto al empleo de sistemas de información geográfica.
- Realizar la identificación y ubicación de información espacial disponible en los Geoportales de entidades como los Ministerios de Energía y Minas, Ambiente, Transportes y Comunicaciones, Cultura, Agricultura, así como el Instituto Geográfico Nacional, para la zona de estudio.
- Procesamiento de información de shapefile de la variable de centros poblados, considerando la distancia mayor o igual a 500 metros en el software ArcGIS.
- Procesamiento de información de shapefile de la variable de vías de acceso, según red vial nacional, departamental y vecinal considerando una distancia menor a 250 metros el sitio de selección de área con el software ArcGIS.
- Procesamiento de información de shapefile de la variable de topografía, a través de curvas de nivel para determinar los pendientes de las áreas mejores a 15 % en el software ArcGIS.
- Procesamiento de información de shapefile de la variable de red hidrográfica ríos y lagos, considerando la distancia mayor o igual a 500 metros para ríos y mayor a 1000 metros para lagos con el software ArcGIS.
- Procesamiento de información de shapefile de la variable de zonas de riesgo, como son las fallas geológicas y pliegues, considerando una distancia mayor o igual a 500 metros en el software ArcGIS.

- Procesamiento de información de shapefile de la variable de zonas arqueológicas considerando la distancia mayor a 1000 metros con el software ArcGIS.
- Procesamiento de información de shapefile de la variable de geología, considerando las formaciones de grupo maure y capillune con el software ArcGIS.
- Procesamiento de información de shapefile de la variable de área urbana, considerando una distancia no menor a 500 metros con el software ArcGIS.
- Desarrollo de mapas temáticos para cada variable con el software ArcGIS, teniendo en cuenta los requisitos de selección y las limitaciones definidas en la normativa ambiental vigente.
- Empleo del análisis multicriterio mediante técnicas SIG con el software ArcGIS para clasificar y evaluar distintas áreas según su idoneidad, según el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, específicamente en los Art. 109, 110 y 111, considerando cinco criterios seleccionados.
- Desarrollar mapas temáticos detallados que ilustren las zonas seleccionadas, especificando los criterios analizados y su nivel de cumplimiento para respaldar una toma de decisiones más informada.
- Determinación de zonas que cumplen adecuada técnica y ambientalmente segura para la disposición final segura de residuos sólidos en estricta coherencia con los criterios de los Art. 109, 110 y 111 del Supremo N° 014-2017-MINAM.

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional

2.1.1. Internacional

En el ámbito internacional, Palacios (1) desarrolló una metodología para la localización de un parque de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en Ecuador, integrando análisis multicriterio y SIG. Este enfoque permitió considerar factores ambientales, sociales y económicos, lo que resultó en la identificación de áreas óptimas para minimizar impactos y maximizar la eficiencia en la gestión regional de residuos sólidos. Este estudio demostró que el uso combinado de criterios multidimensionales en SIG facilita una planificación sostenible y transparente.

En Colombia, un estudio realizado en el municipio de Buesaco, Nariño, implementó un análisis multicriterio en SIG para determinar áreas adecuadas para la disposición final de residuos sólidos. Este proyecto, liderado por investigadores locales, integró herramientas como GIS y el método de superposición ponderada de mapas para evaluar factores físicos, ambientales y sociales. Como resultado, se generó un mapa de idoneidad que optimizó la planificación territorial, destacando la importancia de SIG en el proceso de toma de decisiones (2).

En un caso similar, según Cobos *et al.* (3) en la región sur de Ecuador, un análisis multicriterio integrado con SIG permitió identificar áreas adecuadas para un relleno sanitario mancomunado. Este estudio incluyó criterios ambientales, sociales y económicos, generando mapas de idoneidad que ayudaron a priorizar sitios óptimos para su implementación. La investigación resaltó la capacidad de los SIG para integrar múltiples factores y proporcionar resultados confiables en proyectos de gestión de residuos.

Por último, en Cuba un análisis multicriterio espacial se utilizó para determinar la ubicación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en La Habana. La metodología aplicada consideró la proximidad a fuentes de generación de residuos, accesibilidad y reducción de impactos ambientales.

Este enfoque destacó la utilidad de SIG y análisis multicriterio para equilibrar múltiples factores y optimizar decisiones en proyectos de infraestructura (4).

2.1.2. Nacional

Díaz y Zelada (5) en su investigación abordaron la problemática asociada a la ubicación de rellenos sanitarios, ocasionada por la acumulación de residuos sólidos en vertederos, que a corto, mediano y largo plazo generan impactos irreversibles en los ecosistemas. El estudio se llevó a cabo con el propósito de identificar sitios adecuados para el emplazamiento de un relleno sanitario, empleando sistemas de información geográfica (SIG) en la provincia de Ascope, Departamento de La Libertad. La metodología aplicada se fundamenta en la normativa D.S. N° 014-2017-MINAM y en la guía para la identificación de zonas potenciales para infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales, las cuales establecen criterios específicos para seleccionar áreas apropiadas. Asimismo, se implementó un proceso de exclusión mediante la ponderación y superposición de mapas, utilizando análisis multicriterio en el software ArcGIS PRO 3.0. Los resultados obtenidos identificaron tres áreas potenciales, destacando una única área de 110.65 hectáreas como la más idónea. En conclusión, el análisis multicriterio y la teledetección respaldada por el uso de SIG demuestran ser herramientas eficaces para determinar áreas óptimas para la ubicación de rellenos sanitarios, contribuyendo significativamente a la reducción de costos y tiempos en la planificación.

Idrogo (6) en su investigación tuvo como objetivo principal determinar la ubicación óptima para un relleno sanitario en la provincia de Chota, distrito de Conchán, utilizando un sistema de información geográfica (SIG) conforme a la normativa establecida en el D.S. N° 014-2017-MINAM y la guía para el diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de rellenos sanitarios. El análisis espacial se llevó a cabo mediante el software ArcGIS 10.5 y la herramienta Model Builder, aplicando un enfoque de evaluación multicriterio. Las ponderaciones asignadas a los criterios evaluados fueron calificadas como 0 (no óptimo), 1 (aceptable) y 2 (óptimo), con un porcentaje de influencia que sumaba el 100 %. Los parámetros de

hidrología y distancia a vías de acceso recibieron una ponderación del 16 %, mientras que la pendiente y la capacidad de uso mayor del suelo se valoraron con un 15 %. Los criterios de distancia a centros poblados, distancia a fallas geológicas y distancia a sitios arqueológicos se ponderaron con un 10 %, y finalmente las distancias a infraestructuras obtuvieron un 8 %. Como resultado del análisis multicriterio, se identificaron nueve áreas óptimas y 14 aceptables. Posteriormente, con verificaciones en campo y el análisis de imágenes satelitales, se concluyó que existen cinco áreas óptimas para la disposición final de residuos sólidos, con extensiones de 7.04 ha, 13.62 ha, 9.37 ha, 25.30 ha y 31.26 ha, respectivamente.

Bustamante (7) en su investigación su objetivo principal fue identificar, mediante herramientas de sistemas de información geográfica (SIG), áreas potenciales para la construcción de una planta de tratamiento y disposición final de residuos sólidos. Para ello, se integraron diversos criterios de selección, como pendiente, geología, proximidad a carreteras, hidrología, distancia a poblaciones urbanas y rurales, sitios arqueológicos, centros de salud, fallas geológicas, cobertura vegetal y uso mayor del suelo. Estos criterios fueron evaluados mediante un análisis multicriterio, asignando un valor de 0 a las áreas no óptimas y 1 a las áreas óptimas. A través de los SIG se identificaron cinco zonas óptimas dentro del área de estudio, con las siguientes extensiones: Área 1 (9.79 ha), Área 2 (80.64 ha), Área 3 (51.21 ha), Área 4 (161.95 ha), Área 5 (6.04 ha), Área 6 (34.22 ha), Área 7 (172.32 ha) y Área 8 (20.69 ha). La metodología se desarrolló en dos fases. En la fase de campo, se recopiló información *in situ* y se tomaron puntos de control utilizando GPS. En la fase de gabinete, se caracterizó la gestión de residuos sólidos, se definieron los criterios de selección, se elaboraron mapas temáticos, se realizó la superposición de mapas y, finalmente, el análisis e interpretación de los datos. En este contexto, la identificación de un sitio óptimo para la ubicación de un relleno sanitario resulta crucial para garantizar una adecuada disposición de los residuos y mitigar los impactos ambientales.

Altamirano (8) en su investigación tuvo como objetivo identificar áreas potenciales y seleccionar un sitio adecuado para la disposición final de

residuos sólidos municipales mediante análisis espacial. La investigación se basó en los nueve criterios establecidos por el Ministerio del Ambiente (MINAM) en la "Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual". El procesamiento de datos se realizó en el software ArcGIS versión 10.4.1, aplicando técnicas de evaluación multicriterio, asignando valores de "0" (áreas no óptimas) y "1" (áreas óptimas) con representación gráfica mediante colores. Como resultado, se identificaron seis áreas potenciales con un total de 34.71 hectáreas, de las cuales se descartaron la mitad, quedando tres sitios como opciones viables para la instalación del relleno sanitario en el distrito de Chirinos. Finalmente, se seleccionó la Alternativa 2 como la más adecuada, con un área de 18.93 hectáreas para su construcción.

Villavicencio (9) tuvo como objetivo determinar la ubicación óptima para un relleno sanitario en la ciudad de Cerro de Pasco, mediante un análisis multicriterio que permitiera identificar opciones viables para un futuro proyecto de disposición final de residuos sólidos. Se consideraron variables como la pendiente, el uso del suelo, la permeabilidad del terreno, la proximidad a ríos, vías de acceso, fallas geológicas, sitios arqueológicos, zonas urbanas y el aeropuerto. Además de las normas técnicas vigentes, se aplicó el coeficiente de compacidad para seleccionar el polígono con la mejor configuración geométrica. El resultado identificó un polígono que cumple con los criterios establecidos en el estudio. Este se encuentra ubicado al noroeste, a 9.11 km de la ciudad de Cerro de Pasco y a 6.51 km de San Antonio de Rancas. Tiene una extensión de 107 hectáreas y está situado a 200 metros de la vía vecinal Simón Bolívar-Alcacochoa, entre los C.P. Huislaachay y Chuquiquirpay. La vía Cerro de Pasco-Yanahuanca es la más cercana, lo que facilita la conexión con los distritos de Chaupimarca, Yanacancha y Simón Bolívar. El área identificada, denominada Área 2, obtuvo una calificación de "Buena" o "Aceptable", cumpliendo con los criterios para la selección de áreas destinados a rellenos sanitarios, conforme al D.L. N° 1278, finalmente se presentó una alternativa viable para el futuro proyecto de relleno sanitario en Cerro de Pasco, proponiendo una solución adecuada ante posibles cambios en la gestión de residuos sólidos.

Estacio *et al.* (10) tuvo como objetivo principal identificar áreas adecuadas para la disposición final de residuos sólidos en la ciudad de Cerro de Pasco. Los resultados incluyen la evaluación de seis alternativas de localización para el relleno sanitario, situadas a una distancia de entre 3 y 4.13 kilómetros de la ciudad, seleccionadas con base en criterios físicos, ambientales, socioeconómicos y legales. En conclusión, el uso de sistemas de información geográfica, en conjunto con análisis espacial multicriterio y análisis jerárquico, resulta una metodología eficaz para abordar problemas de localización, proporcionando soluciones óptimas para la planificación de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos.

2.1.3. Local

Mamani y Loaiza (11) tuvieron como propósito identificar áreas potenciales para la ubicación de un relleno sanitario en la provincia de San Román, utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG) y aplicando un análisis multicriterio basado en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobada por el Decreto Legislativo N° 1278 y su reglamento establecido en el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. El análisis se desarrolló en el software ArcGIS 10.8, considerando variables normativas como la disponibilidad y propiedad del terreno, restricciones de ubicación, preservación del patrimonio arqueológico, vulnerabilidad a desastres naturales, geomorfología, condiciones hidrológicas e hidrogeológicas, y geología. Mediante el geoprocesamiento de datos espaciales, se emplearon herramientas como área de influencia (buffer), reclasificación (reclas), corte (clip) y superposición (overlay), asignando valores cartográficos numéricos: 0 para zonas no aptas y 1 para zonas aptas. Tras la superposición de todas las capas de información, se identificaron 15 áreas con superficies de 1.01, 1.02, 1.31, 1.59, 1.97, 2.18, 2.42, 2.68, 3.60, 3.81, 3.93, 5.33, 5.70, 10.90 y 15.13 km² como potenciales para la ubicación de un relleno sanitario. Se concluye que el análisis multicriterio, combinado con los SIG, es una herramienta eficaz para la identificación de áreas adecuadas para la disposición final de residuos sólidos en la provincia.

Ticona (12) en su investigación tuvo como objetivo identificar áreas adecuadas para la construcción de nuevas celdas para un relleno sanitario, utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG) y una evaluación multicriterio. Para ello, se integraron los criterios establecidos por el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, los cuales incluyen condiciones específicas para la ubicación de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos. En total, se evaluaron cinco criterios de selección de sitio, a partir de la generación de mapas temáticos que indicaron cada uno de los criterios evaluados, se determinó que, de los cinco criterios principales, solo cuatro se cumplían adecuadamente. Sin embargo, el estudio hidrogeológico indicó que el área se encuentra sobre un acuífero local, lo que desaconseja la construcción de las nuevas celdas para el relleno sanitario en esa zona. En conclusión, se identificaron cuatro áreas óptimas en el distrito de Puno, donde, a través del uso de SIG y la aplicación de los criterios de evaluación del MINAM, se podrían instalar nuevas celdas para un relleno sanitario.



Figura 3. Vista principal del palacio municipal y plaza del distrito de Kelluyo.

2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional

Dentro de las responsabilidades de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental se encuentra la elaboración de estudios y proyectos, así como el seguimiento de los planes y políticas locales en temas ambientales. Esto se realiza en línea con las

directrices establecidas en políticas, normativas y planes a nivel regional, sectorial y nacional relacionados con el saneamiento y la preservación del medio ambiente. Asimismo, se fomentan medidas de prevención de la contaminación ambiental y se supervisa la emisión de sustancias contaminantes como humos, ruidos y gases, tanto en la atmósfera como en el entorno ambiental.

2.3. Objetivos de la actividad profesional

El propósito principal del informe actual de suficiencia profesional es realizar una evaluación multicriterio utilizando sistemas de información geográfica para la selección de un sitio adecuado para la disposición final de residuos sólidos en el distrito de Kelluyo. Este análisis tiene como objetivo identificar áreas que sean técnicamente viables y ambientalmente seguras para este fin. Además, se pretende calcular la vida útil, el volumen y el área necesarios en función de la cantidad anual de residuos sólidos municipales generados en el distrito de Kelluyo.

2.4. Justificación de la actividad profesional

El presente informe de suficiencia profesional es elaborado a fin de proveer información de índole técnica sobre las labores ejercidas durante la participación del bachiller en las actividades propias de Subgerente de Desarrollo Ambiental, lo cual es de vital importancia realizar estudios y evaluaciones utilizando tecnologías de sistemas de información geográfica para identificar y seleccionar áreas con alto potencial para la ubicación de rellenos sanitarios de residuos municipales, considerando que en la actualidad la disposición de residuos municipales en vertederos sin control y su llegada a ríos y áreas inapropiadas dentro de los distritos representan una seria amenaza para la salud pública debido a la contaminación que generan.

Es así que la presente investigación radica en la necesidad urgente de implementar métodos efectivos y sostenibles para la gestión de residuos sólidos en el distrito de Kelluyo, ubicado en la provincia de Chucuito, en el Departamento de Puno. El manejo adecuado de los residuos sólidos es un desafío clave para las autoridades locales, que deben garantizar la protección del medio ambiente y la salud pública mientras gestionan la creciente generación de desechos.

La evaluación multicriterio es una metodología ampliamente utilizada para tomar decisiones complejas cuando intervienen múltiples factores, como los técnicos, ambientales, sociales y económicos. En este caso, la evaluación multicriterio permite valorar diferentes áreas potenciales para la disposición final de residuos, considerando aspectos como la accesibilidad, la proximidad a las áreas urbanas, la capacidad de los suelos, los impactos ambientales y la viabilidad a largo plazo. Por otro lado, el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) facilita la recopilación, análisis y visualización de datos espaciales, lo que proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas. Los SIG permiten evaluar de manera precisa las características geográficas del terreno y las infraestructuras existentes, garantizando que el proceso de selección del área más adecuada se realice con un alto grado de certeza.

La combinación de estos dos enfoques, evaluación multicriterio y SIG, es fundamental para asegurar que la disposición final de residuos sólidos en Kelluyo no solo sea técnicamente viable, sino también ambientalmente responsable y socialmente aceptable. Además, este enfoque contribuye a cumplir con las normativas nacionales, como el D.S. N° 014-2017-MINAM, que regula la gestión integral de residuos sólidos en Perú y proporciona una solución sostenible a largo plazo para la gestión de los desechos en el distrito.

2.5. Resultados esperados

Los resultados esperados por el bachiller constan de:

- Realizar la identificación y localización de datos espaciales a través de Geoportales de los Ministerios de Energía y Minas, Instituto Geográfico Nacional, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Ministerio de Cultura, Ministerio de Agricultura.
- Elaboración de mapas temáticos detallados con el software ArcGIS considerando los criterios de selección y restricción de la normativa ambiental vigente.
- Identificación de áreas que cumplen con la mayoría o todos los criterios establecidos y se consideran óptimas para la construcción del relleno sanitario.

- Determinar la selección de área más adecuada técnica y ambientalmente segura para la disposición final segura de residuos sólidos según los alcances de la normativa Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, específicamente en los Art. 109, 110 y 111.
- Generar mapas detallados que visualicen las áreas identificadas, indicando los criterios evaluados y su cumplimiento, lo que permitirá una toma de decisiones más informada.
- Aplicación del análisis multicriterio, a través del uso de técnicas SIG, permita clasificar y evaluar las diferentes zonas según su idoneidad para la construcción de celdas de relleno sanitario, con base en los cinco criterios seleccionados.
- Los resultados contribuyeron significativamente a la mejora de la gestión de residuos sólidos en la región, optimizando el proceso de toma de decisiones para las autoridades locales y fortaleciendo las estrategias de desarrollo sostenible en el distrito.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas

3.1.1. Sistemas de Información Geográfica

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) es un sistema diseñado para recopilar, almacenar, gestionar y analizar datos geoespaciales. Basado en los principios de la geografía, el SIG integra una variedad de datos para analizar la ubicación y organizarlos en visualizaciones mediante mapas y escenas tridimensionales. Esta capacidad única permite revelar información más detallada de los datos, como patrones, relaciones y contextos, lo que ayuda a los usuarios a tomar decisiones informadas y estratégicas (13).

Asimismo, los Sistemas de Información Geográfica (GIS) aplican los principios de la ciencia geográfica junto con herramientas que fomentan la comprensión y la colaboración. Su objetivo es ayudar a las personas a lograr un objetivo compartido: obtener información útil y procesable a partir de una amplia gama de datos.

3.1.2. Análisis multicriterio

Se trata de una herramienta que posibilita la evaluación de varias soluciones potenciales para un problema específico. Se emplean herramientas con múltiples criterios para facilitar la toma de decisiones y alcanzar una solución óptima. Además, permite observar y valorar diferentes alternativas de solución utilizando diversos criterios con el fin de encontrar la opción más adecuada (14).

El análisis multicriterio es una técnica que permite evaluar diferentes soluciones para un problema específico, tomando en cuenta múltiples criterios que pueden influir en la decisión final. Esta herramienta es especialmente útil cuando se enfrentan situaciones complejas en las que no existe una única solución óptima, sino varias alternativas posibles. En estos casos, es necesario considerar una variedad de factores, tales como aspectos técnicos, ambientales, socioeconómicos y legales, para determinar la opción más adecuada.

Mediante el análisis multicriterio, se pueden comparar distintas alternativas en función de los criterios previamente establecidos, priorizando aquellas que cumplen de manera más efectiva con los objetivos del proyecto. Este enfoque permite valorar las ventajas y desventajas de cada opción y facilita la identificación de la solución más favorable.

Para mejorar la información y la precisión del análisis, es fundamental utilizar herramientas adecuadas, como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permiten integrar y visualizar las diferentes variables en un mismo espacio. Estas herramientas facilitan la superposición de mapas, el análisis espacial y la interpretación de los resultados, lo que ayuda a tomar decisiones más informadas. Además, es crucial definir claramente los criterios que se utilizarán para evaluar las alternativas. Los criterios pueden incluir factores técnicos, como la accesibilidad, la topografía, la geología y las condiciones hidrogeológicas; aspectos ambientales, como la proximidad a áreas protegidas o cuerpos de agua; consideraciones socioeconómicas, como la cercanía a zonas urbanas o la disponibilidad de infraestructura; y factores legales, como el cumplimiento de normativas y regulaciones locales y nacionales.

El análisis multicriterio utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la identificación de áreas potenciales para la selección de área para relleno sanitario es un proceso integral que combina diversas capas de información espacial con criterios específicos para evaluar y seleccionar las ubicaciones más adecuadas.

Proceso de análisis multicriterio con Sistemas de Información Geográfica:

a) Selección de criterios y variables:

Criterios físicos:

La elección del lugar adecuado para construir está influenciada por varios factores clave: la cercanía a cuerpos de agua como ríos, lagos o acuíferos, las características del suelo, la composición geológica, así como la topografía del terreno y su inclinación. Estos elementos son fundamentales porque determinan la disponibilidad de recursos hídricos,

la estabilidad del suelo, y la forma en que el terreno puede afectar la construcción y la vida en esa área específica (3).

Criterios socioeconómicos:

La selección del sitio óptimo para proyectos considera la lejanía respecto a zonas urbanas y residenciales, la cercanía a redes de transporte como carreteras y ferrocarriles, además del uso actual del suelo, evitando áreas destinadas a agricultura, parques o reservas naturales. Estos criterios son cruciales para evaluar cómo la ubicación afectará la accesibilidad, la infraestructura disponible y la conservación de espacios naturales en el entorno del proyecto (3).

Criterios ambientales:

Se considera el efecto sobre la variedad de vida silvestre, la pureza del aire y la posibilidad de contaminación, así como la conservación del patrimonio natural y la integridad de áreas protegidas. Estos aspectos son esenciales al evaluar cómo un proyecto puede influir en el entorno natural, la salud ambiental y la preservación de ecosistemas críticos para la biodiversidad y la sostenibilidad a largo plazo (3).

b) Recolección de datos:

Datos espaciales:

Se utilizan imágenes de satélite, mapas de relieve detallados, información sobre el uso del suelo y registros de la calidad ambiental para evaluar y monitorear el entorno natural y sus cambios con el tiempo.

Datos socioeconómicos:

Los censos demográficos, mapas detallados de infraestructuras, registros de propiedad y normativas de zonificación son recursos esenciales para comprender la distribución de la población, la disposición de los servicios básicos y el uso planificado del suelo en una región determinada.

c) Asignación de pesos a los criterios:

Utilización de métodos como el Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) para asignar pesos relativos a cada criterio basado en su importancia para el objetivo final, este proceso ayuda a estructurar y jerarquizar los distintos factores involucrados, permitiendo que aquellos con mayor impacto en la solución final reciban una mayor ponderación. A través de este enfoque, se obtiene una evaluación más precisa de las alternativas, reflejando su importancia relativa en el contexto del análisis.

d) Normalización de datos:

Transformar los datos de cada criterio en una escala común para permitir comparaciones directas, este proceso transforma los datos de cada criterio en una escala común, generalmente de 0 a 1, donde 0 representa la menor idoneidad y 1 la mayor. Esta transformación permite que los valores de diferentes unidades de medida, como distancias, áreas o índices, sean convertidos en una misma escala, facilitando la comparación y la combinación de los distintos factores en un solo análisis.

e) Análisis espacial y superposición de capas:

Superposición ponderada:

La superposición ponderada es una técnica clave en el análisis espacial. En esta fase, se combinan las capas de información espacial según los pesos asignados a cada criterio, lo que da como resultado un mapa de idoneidad. Este mapa resalta las áreas más adecuadas para el emplazamiento del relleno sanitario, basándose en la integración de factores técnicos, ambientales, sociales y económicos.

Herramientas SIG:

Se utilizaron funciones avanzadas de análisis espacial y herramientas de superposición en software SIG (como ArcGIS) para realizar este proceso. Estas herramientas permiten combinar varias capas de datos geoespaciales, realizando una evaluación detallada de la idoneidad de cada zona.

f) Evaluación y validación de resultados:

Verificación de las áreas seleccionadas mediante visitas de campo y evaluación con la información espacial obtenida, asimismo con comparación con casos de estudio similares y revisión de cumplimiento con la normatividad ambiental vigente. Una vez generado el mapa de idoneidad, se lleva a cabo una evaluación exhaustiva para verificar la precisión de los resultados, esto implica contrastar las áreas seleccionadas con información adicional o mediante visitas de campo, para validar que las zonas identificadas realmente cumplen con los criterios establecidos. La validación de los resultados garantiza que las decisiones tomadas a partir del análisis sean confiables y adecuadas para la ubicación de un relleno sanitario.

3.1.3. Disposición final de residuos sólidos

La disposición final representa la fase final en la gestión de los residuos sólidos, abarcando todas las operaciones dirigidas a la colocación permanente de los desechos urbanos, que son las fracciones de rechazo inevitable que quedan después de aplicar métodos de valorización. La opción de relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos se basa en principios de ingeniería sanitaria para garantizar una disposición final adecuada que prevenga riesgos para la salud pública y el medio ambiente. Los rellenos sanitarios difieren considerablemente del simple enterramiento de residuos, ya que sus características actuales reducen de manera significativa el riesgo de impactos negativos en el entorno. A través de esta tecnología, los residuos quedan encapsulados entre los materiales de la capa superior y un sistema de membranas, lo que facilita la implementación de sistemas de recolección y control de emisiones líquidas y gaseosas (15).

3.1.4. Criterios de selección

Son aquellas condiciones que tiene que cumplir para situar la infraestructura de disposición de residuos sólidos. Se presenta la descripción de criterios a tomar en cuenta sobre todo los aspectos técnicos y son los siguientes (16):

- Ubicarse a una distancia no menor a 500 metros de poblaciones, así como de granjas porcinas, avícolas, entre otras. Por excepción, y de acuerdo a lo que se establezca en el IGA, la autoridad ambiental podrá permitir su

ubicación a distancias menores sobre la base de los potenciales riesgos para la salud o la seguridad de la población.

- No estar ubicadas a distancias menores de 500 metros de fuentes de aguas superficiales. Por excepción y de acuerdo a lo que establezca en el IGA, la autoridad ambiental podrá permitir su ubicación a distancias menores, considerando la delimitación de la faja marginal conforme a la normativa vigente de la materia.
- No estar ubicada en zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos en la zona de emplazamiento del proyecto.
- No estar ubicada en zonas con presencia de fallas geológicas.
- No estar ubicada en zonas donde se puedan generar asentamientos o deslizamientos que desestabilicen la integridad de la infraestructura de residuos sólidos.
- No estar ubicada dentro de las Áreas de Seguridad del Aeródromo.
- Otros que establezca la normatividad sobre la materia.

3.1.5. Criterios de selección para cada alternativa

Para establecer los criterios de selección de las áreas alternativas, se detallarán las características técnicas, ambientales y sociales de cada una de ellas. Esto permitirá evaluar cada aspecto con base en la información recopilada en el campo y/o en datos secundarios disponibles. Además, se emplearán sistemas de información geográfica para utilizar datos como la ubicación de centros poblados del INEI, la Carta Nacional, información sobre vías de acceso, geología, pendientes y otros factores físicos relevantes.

3.1.6. Ubicación y localización

La selección del terreno es un factor crucial para priorizar los posibles lugares donde se podría establecer la infraestructura necesaria para la disposición final segura de los residuos sólidos. La proximidad al centro urbano y el tiempo de transporte de los residuos sólidos son aspectos que influyen en los costos logísticos. Por lo tanto, es necesario proporcionar la ubicación precisa y los límites del terreno en coordenadas georreferenciadas, utilizando el sistema de referencia geodésica WGS 84. Esto se realizará mediante herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permitirán

cruzar diversas fuentes de información en formato vectorial y ráster, utilizando el software ArcMap V.10.8. Este análisis se llevará a cabo para evaluar las condiciones en términos de los criterios de selección y restricción.

3.1.7. Vulnerabilidad ante desastres naturales

Es esencial determinar si el terreno está expuesto a desastres naturales. Las áreas alternativas evaluadas deben ser seguras y no haber experimentado previamente inundaciones, deslizamientos de tierra o caída de rocas. No se deben seleccionar áreas con fallas geológicas, inestabilidades, riesgos de derrumbes o propensas a inundaciones. En caso de que existan tales condiciones, los rellenos sanitarios no deben ser ubicados en esas zonas.

3.1.8. Infraestructura existente

De entre las áreas alternativas consideradas para la selección de la infraestructura destinada a la disposición final segura de residuos sólidos, no se deben elegir aquellas ubicadas dentro de las áreas de influencia de obras de infraestructura como embalses, represas, proyectos hidroeléctricos y otras obras similares.

3.1.9. Área de terreno y vida útil

Las áreas alternativas analizadas deben tener la capacidad operativa mínima necesaria para el proyecto, lo que implica considerar el tiempo requerido para la disposición de residuos sólidos municipales y las acciones necesarias para la implementación. Esto asegura que la vida útil de la infraestructura sea compatible con la gestión, los costos de adaptación e instalación, así como las obras de infraestructura asociadas.

Para determinar la vida útil, se debe tener en cuenta la cantidad de residuos sólidos municipales generados por la población beneficiaria desde el año de implementación de la infraestructura de disposición final o de la celda transitoria. En el caso de una infraestructura de disposición final de residuos sólidos, se debe asegurar un período de vida útil de al menos 10 años. Además, es necesario presentar el área y el perímetro de cada una de las áreas alternativas a seleccionar, asegurando que cumplan con los requisitos mínimos para la estimación de la vida útil.

La celda transitoria es un espacio temporal dentro de un relleno sanitario, diseñado para recibir residuos sólidos durante las fases iniciales de la operación o mientras se construyen las celdas definitivas. Su función es permitir la disposición provisional de los residuos hasta que se complete el proceso de construcción de celdas permanentes. Estas celdas no cuentan con las mismas características de seguridad y control ambiental que las celdas definitivas, ya que su uso es limitado y temporal. Sin embargo, se deben seguir normas mínimas de protección para evitar impactos negativos al medio ambiente, como el manejo adecuado de lixiviados y la minimización de riesgos (11).

Por otro lado, la celda de relleno es una sección permanente de un relleno sanitario, específicamente diseñada para recibir y gestionar residuos sólidos a largo plazo. Estas celdas se construyen bajo estrictos lineamientos de ingeniería, garantizando su seguridad y estabilidad a lo largo del tiempo. Cuentan con sistemas avanzados de impermeabilización para evitar la filtración de lixiviados hacia el suelo y el agua, además de sistemas para controlar los gases generados por la descomposición de los residuos. Las celdas de relleno están pensadas para operar durante años y para recibir grandes volúmenes de residuos, con un diseño que asegura el manejo adecuado y la minimización de impactos ambientales (6).

Las celdas de relleno son el componente fundamental de la solución a largo plazo en la gestión de residuos. En este sentido, el análisis multicriterio ayudará a determinar las áreas más idóneas para su construcción, basándose en los criterios establecidos por la normativa vigente, como el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Estos criterios incluyen aspectos técnicos, ambientales y sociales, como la geología, la hidrología, la proximidad a áreas urbanas y el impacto en los recursos naturales. Así, el análisis contribuirá a asegurar que la ubicación final del relleno sanitario sea la más adecuada tanto para las celdas transitorias como para las celdas de relleno definitivas, optimizando la gestión de residuos y minimizando los impactos negativos en el medio ambiente y la comunidad.

Tabla 2. *Superficies de terreno referenciales para celda transitoria y relleno sanitario.*

Equivalencias	Celda Transitoria y Relleno Sanitario Manual	Celda Transitoria y Relleno Sanitario Semi Mecanizado	Celda Transitoria y Relleno Sanitario Semi Mecanizado y Relleno Seco
Generación (t/d)	(6 t/d)	(50 t/d)	(100 t/día) (800 t/día)
Superficie de terreno para vida útil de 3 años (celda transitoria)	0.25 ha	1.45 ha	3.00 has (15.00 ha)
Superficie de terreno para vida útil de 10 años (Relleno sanitario)	0.75 ha	3.30 ha	(10.00 has) (25.00 ha)
Vías, campamento, áreas libres, infraestructura diversa	4.00 ha	5.25 ha	(10.00 has) (10.00 ha)
Superficie mínima recomendable	5.00 ha	10.00 ha	(23.00 ha) (50.00 ha)

Nota. Extraído de la guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales 2021.

3.1.10. Geología

Es crucial comprender la geología del terreno para evitar la contaminación del acuífero debido a la penetración de contaminantes en el suelo. Por lo tanto, es fundamental conocer el tipo de suelo, es decir, su estratigrafía, en el área de interés. Los suelos sedimentarios con características arenosas y arcillosas son altamente recomendables, ya que poseen una baja permeabilidad, lo que reduce significativamente la infiltración de líquidos contaminantes. Además, este tipo de suelo es adecuado para realizar excavaciones, cortes y utilizarlo como material de cobertura.

Es importante evitar seleccionar terrenos ubicados sobre o cerca de fallas geológicas, así como evitar áreas con riesgo de estabilidad y la posibilidad de inundaciones debido a la acumulación de aguas pluviales o crecidas de ríos.

3.1.11. Geomorfología

La geomorfología del terreno examina los posibles cambios que pueden ocurrir debido a condiciones climáticas o acciones humanas, como la intervención en la gravedad y otros factores naturales, como la litología y el clima. En este contexto, se evalúan riesgos como la erosión, desprendimientos, deslizamientos y corrientes.

3.1.12. Hidrogeológico

La hidrogeología del terreno es un factor fundamental que afecta la selección del área, ya que es crucial evitar la contaminación de los acuíferos. Es esencial comprender la presencia de acuíferos subterráneos, su profundidad, así como la dirección y la velocidad del flujo del agua subterránea.

3.1.13. Hidrogeología superficial

En la hidrología superficial del terreno, muchos problemas derivados de la disposición final de residuos sólidos surgen debido a una recolección deficiente de aguas de escorrentía. Por lo tanto, es crucial que el área seleccionada esté alejada de corrientes superficiales y cuerpos de agua receptores, y que disponga de una red de drenaje pluvial adecuada, que incluya zanjas de coronación y otras medidas de control, para prevenir la entrada de aguas de escorrentía en la infraestructura de disposición final.

3.1.14. Material de cobertura

Es de vital importancia tener a disposición material de cobertura en la zona seleccionada o en sus cercanías. Se prefieren materiales finos, como los de tipo arcilloso-arenoso, con una distribución granulométrica bien equilibrada, especialmente aquellos de tipo afirmado, ya que tienen una mayor capacidad de impermeabilización. En caso de que no haya suficiente material de cobertura en la zona, se debe buscar una cantera cercana, teniendo en cuenta la accesibilidad, la calidad del material y los costos de transporte. Además, se debe evaluar la cantidad de material disponible, considerando el período de operación y mantenimiento de la infraestructura de disposición final.

3.1.15. Barrera sanitaria y aislamiento paisajístico

La infraestructura destinada a la disposición final de residuos sólidos debe incluir una barrera perimetral, ya sea natural o artificial, con el propósito de reducir los impactos ambientales adversos, salvaguardar la salud pública y el entorno, y prevenir el acceso de personas y animales no autorizados. La altura mínima requerida para el cerco es de 2.00 metros, y en áreas de difícil acceso se instalarán hitos a intervalos de 50.00 metros, acompañados de señalización de peligro, siendo estos elementos esenciales para la implementación de la infraestructura.

3.1.16. Vías de acceso

La ubicación de la infraestructura debe estar a una distancia conveniente para minimizar los gastos de transporte desde la fuente de generación, priorizando la proximidad a vías principales como carreteras vecinales o departamentales de tipo trocha carrozable o afirmado, lo que facilitará un transporte eficiente dentro de los plazos establecidos.

3.1.17. Compatibilización con el uso de suelo y planes de expansión urbana

La ubicación de la infraestructura para la disposición final de residuos sólidos debe estar en consonancia con las proyecciones de crecimiento urbano de la población. Debe ser compatible con los usos del suelo y cumplir con las disposiciones del plan de desarrollo urbano del distrito o del plan de ordenamiento territorial de la municipalidad provincial, conforme a la normativa de zonificación del territorio.

3.1.18. Opinión pública

Es esencial que el área de terreno seleccionada para la implementación de la infraestructura de disposición final cuente con la aprobación de la población vecina, con el fin de prevenir posibles conflictos sociales a corto o largo plazo. Esto implica aplicar la Ley N° 29785, que establece el derecho a la consulta previa. La verificación de esta información se llevará a cabo a través de documentos que certifiquen la opinión favorable de la población, como actas, encuestas y otros documentos equivalentes.

3.1.19. Preservación de las áreas naturales protegidas por el Estado

El terreno seleccionado no puede estar dentro de un área natural protegida por el Estado. Por lo tanto, se requerirá un certificado de no afectación de áreas naturales protegidas emitido por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). En caso de que el sitio elegido esté dentro de un área natural protegida o su zona de amortiguamiento, será necesario obtener la opinión técnica favorable del SERNANP.

3.1.20. Preservación del patrimonio cultural

El sitio para la infraestructura de disposición final no deberá ubicarse dentro de un área designada como zona arqueológica, arquitectónica, histórica o patrimonial; dicha designación sirve como criterio restrictivo en cuanto a su ubicación. Además, el sitio propuesto deberá contar con un certificado que acredite la ausencia de restos arqueológicos (CIRA), excepto en los casos en que los lugares ya hayan sido intervenidos.

3.1.21. Saneamiento físico legal del terreno

El saneamiento de fisco legal de cada terreno es importante para asegurarse de que no existan impedimentos legales que puedan afectar la implementación y operación continua de la infraestructura. Las áreas destinadas para la disposición final de residuos sólidos no pueden ser establecidas en terrenos que no estén legalmente registrados a nombre de la municipalidad encargada de implementar la infraestructura. Además, se requerirá la firma de documentos como actas de consentimiento previo y/o documentos similares para garantizar que los propietarios no se opongan durante la realización de estudios preliminares, como levantamiento de información y evaluación. Estas etapas son previas a la implementación de la infraestructura de residuos sólidos.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1. Descripción de actividades profesionales

4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales

El presente informe describe y detalla las actividades desempeñadas en mi rol como Subgerente de Desarrollo Ambiental, en conformidad con las funciones delineadas en el Manual de Organización de la Municipalidad Distrital de Kelluyo. Dichas actividades incluyen la realización de estudios y proyectos para el saneamiento y la conservación ambiental, utilizando Sistemas de Información Geográfica para identificar y evaluar zonas con potencial para establecer rellenos sanitarios de residuos municipales. Estas tecnologías son esenciales para mejorar las condiciones de vida de la población, al facilitar la gestión adecuada de los residuos sólidos durante el año 2022. Se llevó a cabo una evaluación multicriterio utilizando sistemas de información geográfica para seleccionar el área de disposición final de residuos sólidos en Kelluyo.

- Se realizó la evaluación de tres áreas con el objetivo de elegir opciones técnicas, ambientales y sociales más idóneas y aceptables para ubicar la infraestructura de disposición final de los residuos sólidos municipales. Esta evaluación se realizó conforme a la metodología establecida por la normativa nacional vigente, considerando los criterios de restricción para la evaluación técnica, ambiental y socialmente legal de las áreas alternativas seleccionadas. Asimismo, se compararon estas áreas de acuerdo con los criterios establecidos en la normativa ambiental vigente, considerando los factores físicos y estimando su vida útil respectiva.

4.1.2. Alcance de las actividades profesionales

El alcance de las actividades profesionales llevadas a cabo por el Bachiller para el presente TSP se centra exclusivamente en actividades prácticas. Esto se debe a que el presente informe se elaboró mediante el procesamiento y análisis de información, en total conformidad con las funciones asignadas según los instrumentos de gestión municipal del distrito de Kelluyo. Estas

funciones se centran principalmente en el acompañamiento de estudios, con especial énfasis en la evaluación de áreas con un alto potencial para la ubicación de zonas de disposición final de residuos sólidos, como parte de los Instrumentos de Gestión Ambiental de la Subgerencia de Desarrollo Ambiental.

El alcance de las actividades realizadas en el trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo la evaluación detallada y exhaustiva de sitios adecuados para la disposición final de residuos sólidos en el distrito de Kelluyo, utilizando herramientas de geoprocésamiento como los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Esto permite llevar a cabo un análisis multicriterio en el que se ponderan diversos aspectos técnicos y ambientales para determinar las áreas más aptas para la instalación de un relleno sanitario.

En primer lugar, se lleva a cabo una evaluación multicriterio de los posibles sitios para la disposición final de los residuos. Esta evaluación se apoya en un modelo SIG que integra múltiples factores, como la topografía, la proximidad a áreas residenciales, las condiciones geológicas y los riesgos ambientales. El análisis también considera criterios sociales y económicos que aseguran que la selección del sitio no solo sea viable desde el punto de vista técnico y ambiental, sino también aceptable para la comunidad. El producto esperado de esta actividad es un mapa detallado de las zonas potenciales, junto con una lista de sitios recomendados, clasificados según su viabilidad.

Una vez identificados los posibles sitios, se procede al cálculo del volumen, área y vida útil de la disposición final. Para ello, se calcula la cantidad total de residuos sólidos generados anualmente en el distrito de Kelluyo, teniendo en cuenta las proyecciones de crecimiento y cambios demográficos. A partir de estos datos, se determinan las dimensiones necesarias para el relleno sanitario, y se estima su vida útil en función de las proyecciones de generación de residuos. Este cálculo es fundamental para asegurar que el sitio seleccionado pueda manejar la cantidad de residuos generados durante un período prolongado, sin comprometer la seguridad ambiental. El resultado será un informe detallado con los valores de volumen, área y vida útil.

En paralelo, se lleva a cabo un proceso de seguimiento y monitoreo de las actividades programadas por la Subgerencia de Desarrollo Ambiental. Este monitoreo asegura que todas las tareas se realicen dentro del marco temporal estipulado y de acuerdo con la normativa vigente. Se coordina con las autoridades locales para que las actividades se desarrollen de manera eficiente y conforme a los estándares establecidos. Además, se realiza una supervisión constante de los procesos de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos en el distrito, garantizando que se cumplan las normativas ambientales y que no se presenten deficiencias operativas. En caso de encontrar ineficiencias o problemas, se elaboran recomendaciones para mejorar la ejecución de estos procesos.

Asimismo, la identificación y localización de datos espaciales es esencial para realizar un análisis preciso de las zonas candidatas. A través de la consulta de Geoportales de instituciones como el Ministerio de Energía y Minas, el Instituto Geográfico Nacional y el Ministerio del Ambiente, se obtiene información clave sobre el uso del suelo, las restricciones ambientales y las características geográficas del área. Estos datos permiten tomar decisiones informadas en cuanto a la selección del sitio más adecuado.

Finalmente, se aplican los criterios establecidos por la normativa ambiental vigente, como el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, para garantizar que el proceso de selección y disposición final se ajuste a las leyes y regulaciones del país. El trabajo culmina con la selección del sitio óptimo para la construcción del relleno sanitario, considerando tanto la viabilidad técnica como la seguridad ambiental. Esta selección se basa en un análisis exhaustivo que incluye la evaluación de todos los factores posibles, desde la capacidad de almacenamiento hasta la protección del entorno natural.

4.1.3. Entregables de las actividades profesionales

En el marco de las actividades profesionales realizadas desde la Subgerencia de Desarrollo Ambiental, se aplicaron los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Civil, particularmente en lo relacionado con la gestión ambiental, el análisis de impacto y la planificación urbana sostenible. En colaboración con la Gerencia Municipal y la Alcaldía, se trabajó en la

elaboración de estudios técnicos destinados a identificar y evaluar áreas disponibles para la disposición final de residuos sólidos.

Una de las principales actividades realizadas fue la implementación de análisis multicriterio utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG), herramienta clave que integró los conocimientos sobre georreferenciación, análisis espacial y modelado de datos, competencias fundamentales adquiridas durante la formación académica en Ingeniería Civil. Estas herramientas permitieron realizar una evaluación detallada y precisa de las zonas más idóneas para la disposición final de residuos, considerando criterios como la geología, la hidrología, el uso del suelo, la proximidad a áreas urbanas y otras variables ambientales y socioeconómicas.

Los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria se aplicaron directamente en la toma de decisiones relacionadas con la planificación y gestión de infraestructuras para la disposición de residuos sólidos. Además, se utilizaron herramientas avanzadas de SIG para realizar la superposición de capas de información, lo cual facilitó la identificación y clasificación de áreas según su idoneidad para la ubicación de rellenos sanitarios o celdas de disposición.

Como parte de sus responsabilidades, la Subgerencia presentó informes mensuales detallando los avances de las actividades, asegurando que los resultados fueran consistentes con los estándares de calidad y los requisitos técnicos y normativos de la legislación ambiental vigente. Finalmente, se entregó un informe integral que resumió los hallazgos del análisis multicriterio y su alineación con los objetivos de la gestión ambiental, cumpliendo con la normativa vigente para la disposición de residuos sólidos en la región.

4.2. Aspectos técnicos de la actividad profesional

4.2.1. Metodologías

La metodología empleada durante el desarrollo de las actividades profesionales se caracterizó por ser descriptivo y explicativa, con el fin de interpretar y gestionar los datos obtenidos. Esta metodología se basó en las

directrices establecidas en el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 (17), que aprueba la Ley de Gestión Integral, así como en el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM (18), y se apoyó en documentos como la guía para el diseño y la construcción de infraestructuras destinadas a la disposición final de residuos sólidos municipales.

Estos criterios son los que actualmente se utilizan para identificar áreas potenciales donde se pueden ubicar infraestructuras para la disposición final segura de residuos sólidos municipales. Además, es necesario llevar a cabo un estudio de selección de sitio que defina y establezca los espacios geográficos dentro de una jurisdicción determinada. A continuación, se detallan y describen cada uno de estos criterios.

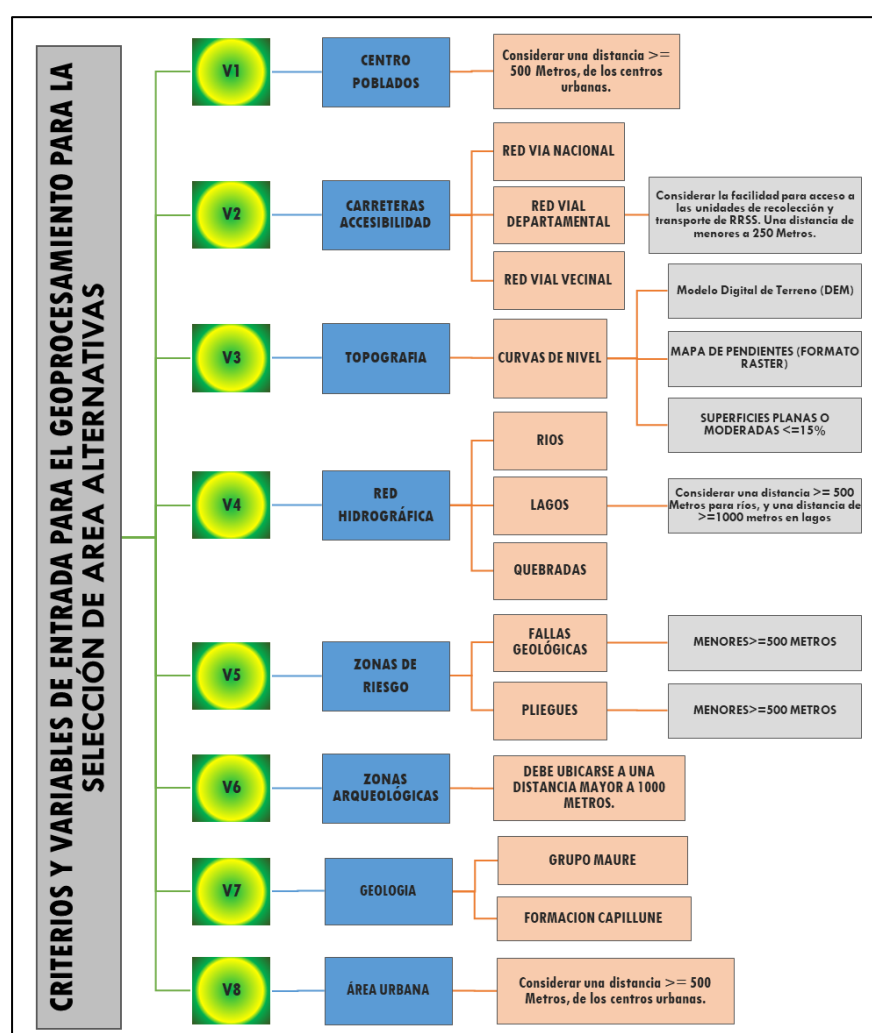


Figura 4. Metodología para procesar las variables empleando el SIG.

Fuente: extraído de los informes de la Municipalidad Distrital de Kelluyo, Gestión 2019 - 2022.

Fase de campo: en la fase de campo, se llevaron a cabo las actividades necesarias para la recopilación de datos primarios, fundamentales para el análisis posterior. Durante esta etapa, se realizaron inspecciones en terreno para verificar las características físicas y ambientales de las áreas bajo estudio, tales como la topografía, el uso del suelo, la proximidad a fuentes de agua y otras infraestructuras relevantes. También se realizaron mediciones *in situ* utilizando equipos especializados, como el GPS, para obtener coordenadas precisas de las áreas consideradas. Además, se recopilaron datos relacionados con las condiciones socioeconómicas y ambientales, a través de entrevistas con actores locales y autoridades pertinentes, con el fin de complementar la información técnica y garantizar una evaluación integral de las zonas seleccionadas.

Fase de gabinete: la fase de gabinete se centró en el análisis y procesamiento de los datos obtenidos en la fase de campo. Se utilizó software especializado, como ArcGIS, para procesar y analizar la información geoespacial recopilada. Durante esta fase, se construyeron mapas temáticos a partir de los datos geográficos, los cuales fueron superpuestos para identificar las áreas más idóneas para la disposición final de residuos sólidos. El análisis multicriterio se aplicó para evaluar las diferentes alternativas de acuerdo con los criterios técnicos y normativos establecidos por las autoridades competentes. Se llevaron a cabo simulaciones y modelado espacial para determinar la viabilidad de cada área según su idoneidad para la ubicación de un relleno sanitario. Al final de esta fase, se obtuvieron resultados clave que permitieron seleccionar las mejores opciones de emplazamiento, las cuales fueron evaluadas y validadas según los requisitos legales y ambientales.

4.2.2. Técnicas

a) Revisión bibliográfica: esta técnica se emplearía para identificar investigaciones previas, normativas vigentes, metodologías empleadas en estudios similares y antecedentes de selección de sitios para rellenos sanitarios. Proporciona el marco teórico necesario para entender el contexto del estudio y seleccionar las mejores prácticas.

- b) Análisis multicriterio: es una técnica clave en este tipo de estudios, donde se evalúan múltiples criterios para seleccionar el sitio adecuado. Utilizando herramientas como el Proceso Analítico Jerárquico (PAJ), se asignan pesos a cada uno de los criterios establecidos, como la geología, la hidrología, el uso del suelo, la proximidad a áreas urbanas, entre otros. Esta técnica ayuda a comparar diferentes alternativas y elegir la mejor opción para la ubicación de un relleno sanitario.
- c) Sistemas de Información Geográfica (SIG): el uso de SIG, como ArcGIS, es esencial para la visualización, el análisis y la interpretación de datos espaciales. A través de SIG, se pueden superponer capas de información relacionadas con los criterios de selección (e.g., mapas de uso del suelo, redes viales, zonas de riesgo) y realizar análisis espaciales que permitan identificar las áreas más idóneas para la ubicación de un relleno sanitario.
- d) Trabajo de campo: el trabajo de campo consiste en la recolección de datos directamente del terreno. Durante esta fase, se verifican las condiciones reales de las áreas consideradas para la disposición final de residuos sólidos, tales como la topografía, el acceso, la proximidad a cuerpos de agua y la infraestructura existente. Además, se pueden realizar entrevistas a autoridades locales, población y expertos para obtener información complementaria sobre las condiciones socioambientales de cada zona.

4.2.3. Instrumentos

Con el propósito de garantizar la correcta ejecución de los procesos, se utilizaron los siguientes recursos y herramientas durante el desarrollo de la actividad profesional.

Dispositivos legales:

- Decreto Legislativo N° 1278-2016-MINAM, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM (19), que aprueba el proyecto de Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales.

Software de SIG utilizado:

ArcGIS es un sistema integral para gestionar y analizar información geográfica, y es líder mundial en sistemas de información geográfica (SIG), facilita la publicación y el acceso a datos geográficos desde navegadores web, dispositivos móviles y equipos de escritorio.

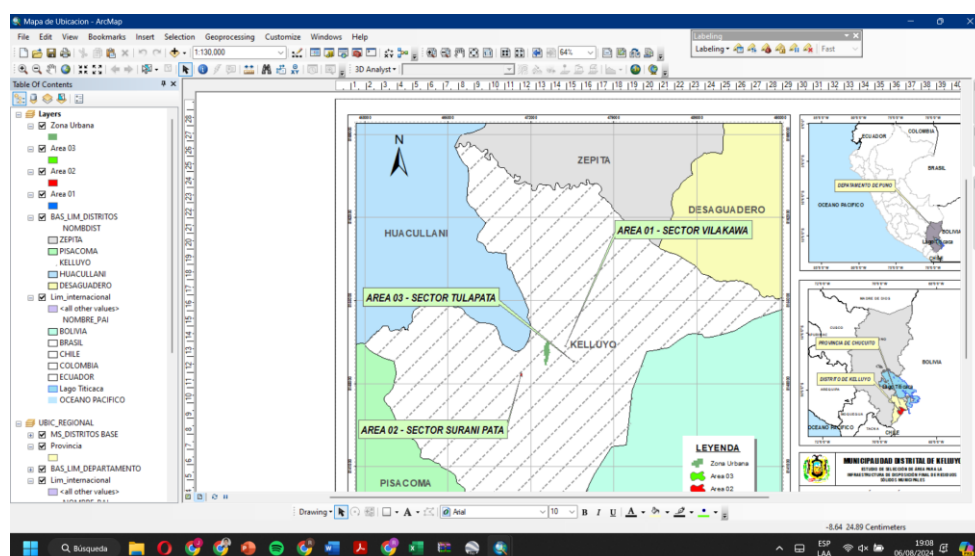


Figura 5. Vista de interfaz de software ArcGIS Versión 10.8.

Información de Geoservidor:

- El Geoservidor que es una plataforma tecnológica gestionada por la Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada del Ministerio del Ambiente, ofrece información geoespacial especializada y práctica sobre la situación ambiental del territorio como se aprecia ver en la figura 6.



Figura 6. Plataforma de Geoservidor de información geoespacial del territorio del Ministerio del Ambiente.

- Geoservidor GEOCATMIN es un sistema de información geográfica que ofrece funcionalidades interactivas, proporcionando datos geológicos, mineros y energéticos tanto para el Perú como para el resto del mundo. Esta herramienta, gestionada por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Ministerio de Energía y Minas, facilita el acceso y comprensión de información geológica y catastral minera del país, con una interfaz de fácil manejo, cuya plataforma de interacción se observa en la figura siguiente.

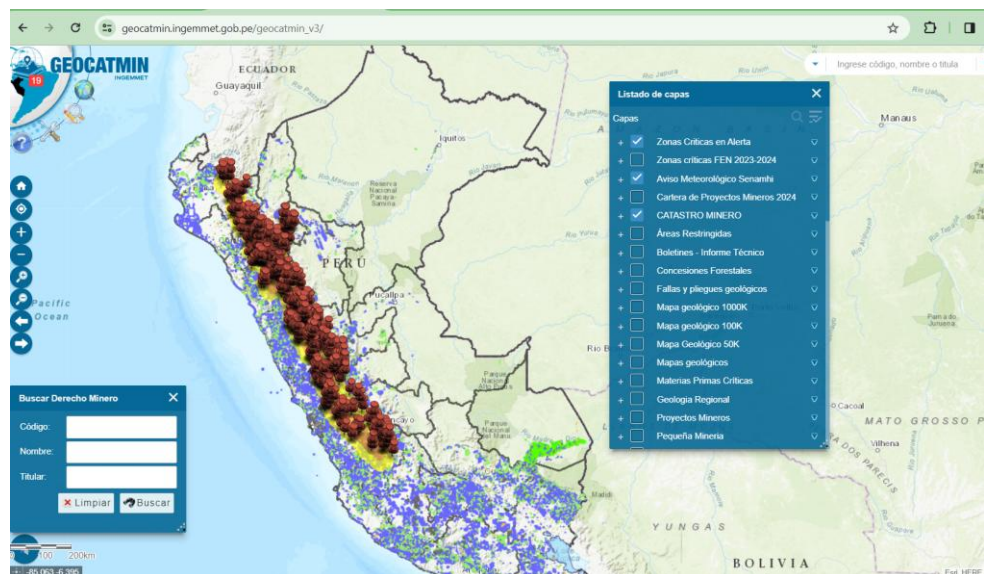


Figura 7. Plataforma de GEOCATMIN Geoservidor que tiene información geológica.

- El Geoportal del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, que se observa en la figura 8 alberga un Geoservidor que proporciona mapas y diagramas viales a escala, con coordenadas geográficas o UTM. Estos mapas muestran información detallada sobre las Rutas Viales del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), así como la ubicación de puentes, ríos, pasos de montaña, ciudades, y otros puntos de interés a lo largo de las rutas y en sus alrededores.

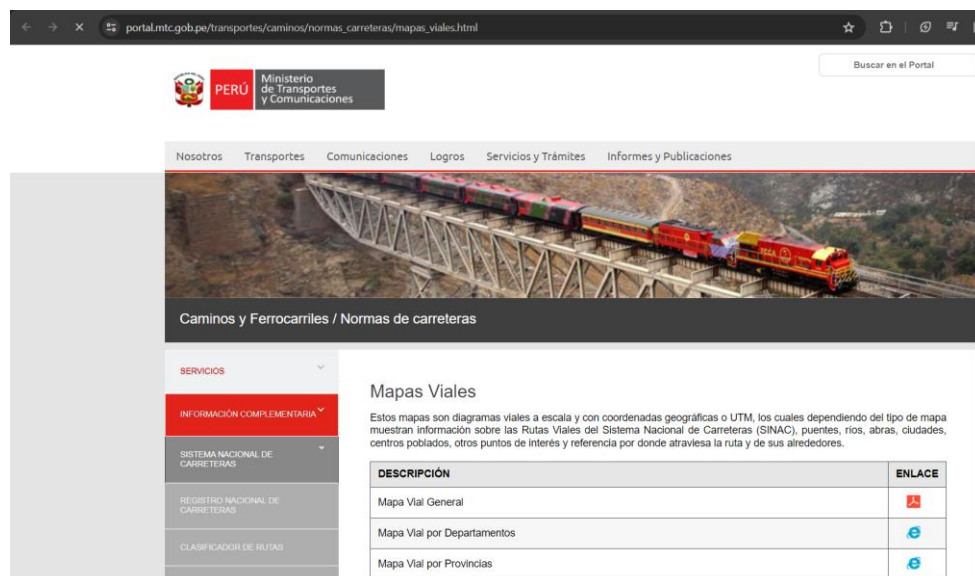


Figura 8. Geoservidor del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para información de vías.

- El Geoportal de GEOIDEP, perteneciente a la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú, constituye un nodo colaborativo gestionado por entidades públicas que generan datos geoespaciales. Su objetivo es ofrecer información geográfica oficial y consensuada del territorio nacional a ciudadanos, empresas y entidades gubernamentales, como se puede observar en la figura 9 en donde ofrece la información por departamento y sectores ministeriales del estado peruano.

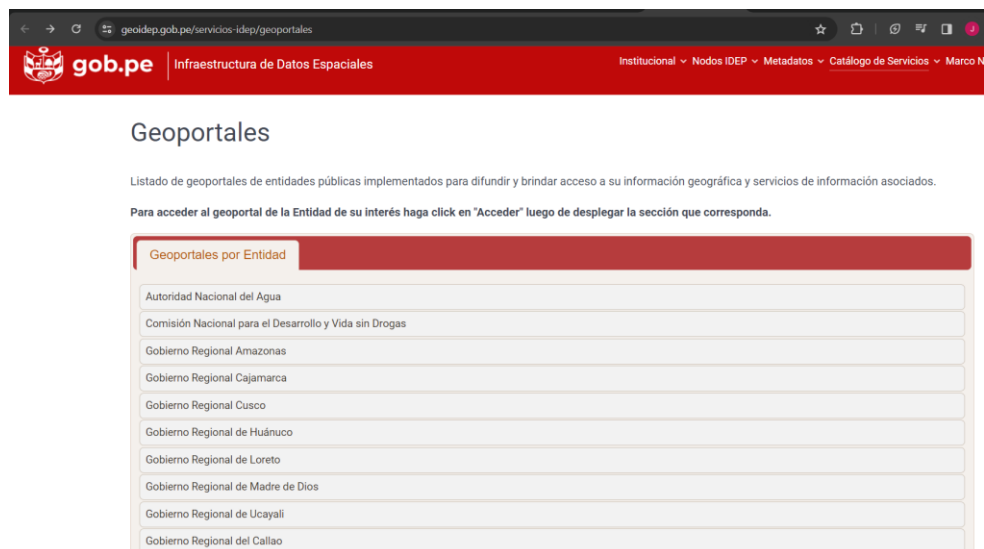


Figura 9. Geoportal para consulta de información geoespacial del Perú.

4.3. Ejecución de las actividades profesionales

4.3.1. Cronograma de actividades realizadas

A continuación, se presenta el calendario de actividades llevadas a cabo de forma constante durante todos los meses del año de experiencia laboral. Además, se proporciona un desglose detallado del cronograma semanal y mensual en la Municipalidad Distrital de Kelluyo, tal como se muestra en la figura siguiente.

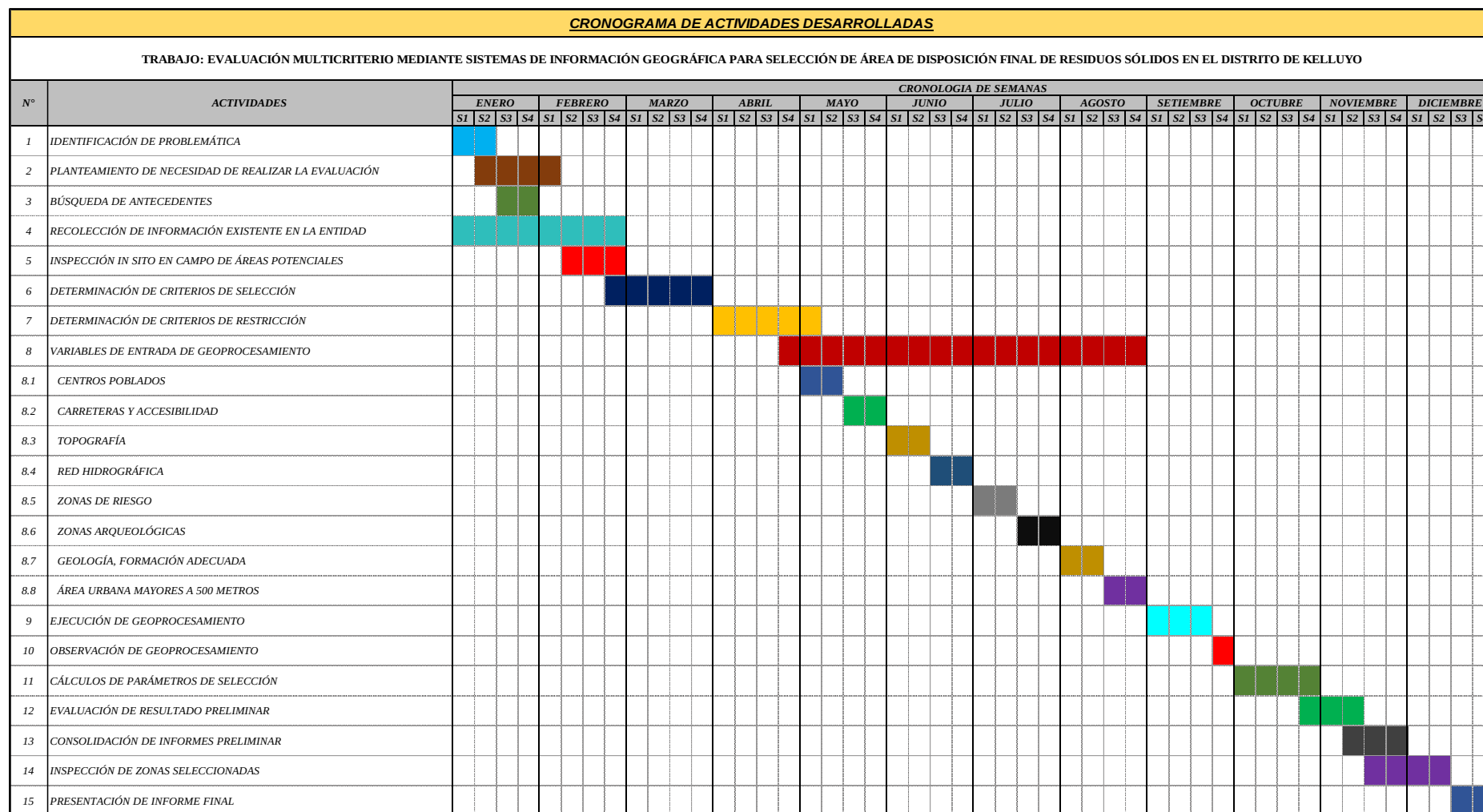


Figura 10. Cronograma de actividades 2022.

4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales

A continuación, se detalla una descripción de las actividades y procedimientos empleados por el bachiller para llevar a cabo sus responsabilidades en la Subgerencia de Desarrollo Ambiental. A continuación, se presenta la secuencia de operaciones de las actividades profesionales.

4.3.3. Actividades realizadas en la Municipalidad Distrital de Kelluyo

4.3.3.1. Delimitación y ubicación del área de estudio

La zona de estudio está situada en el distrito de Kelluyo que está compuesto por centro poblados, comunidades, dentro de la provincia de Chucuito, en el Departamento de Puno, como se indica en la figura 12.

4.3.3.2. Población del área de estudio

La población en el distrito de Kelluyo, según el censo del INEI año 2017, alcanza lo presentado en la figura 11.

AREA # 210404 Puno, Chucuito, distrito: Kelluyo			
P: Sexo	Casos	%	Acumulado %
Hombre	4 074	51,62%	51,62%
Mujer	3 817	48,38%	100,00%
Total	7 891	100,00%	100,00%

Figura 11. Población del área de estudio.

Fuente. Censo INEI - 2017.

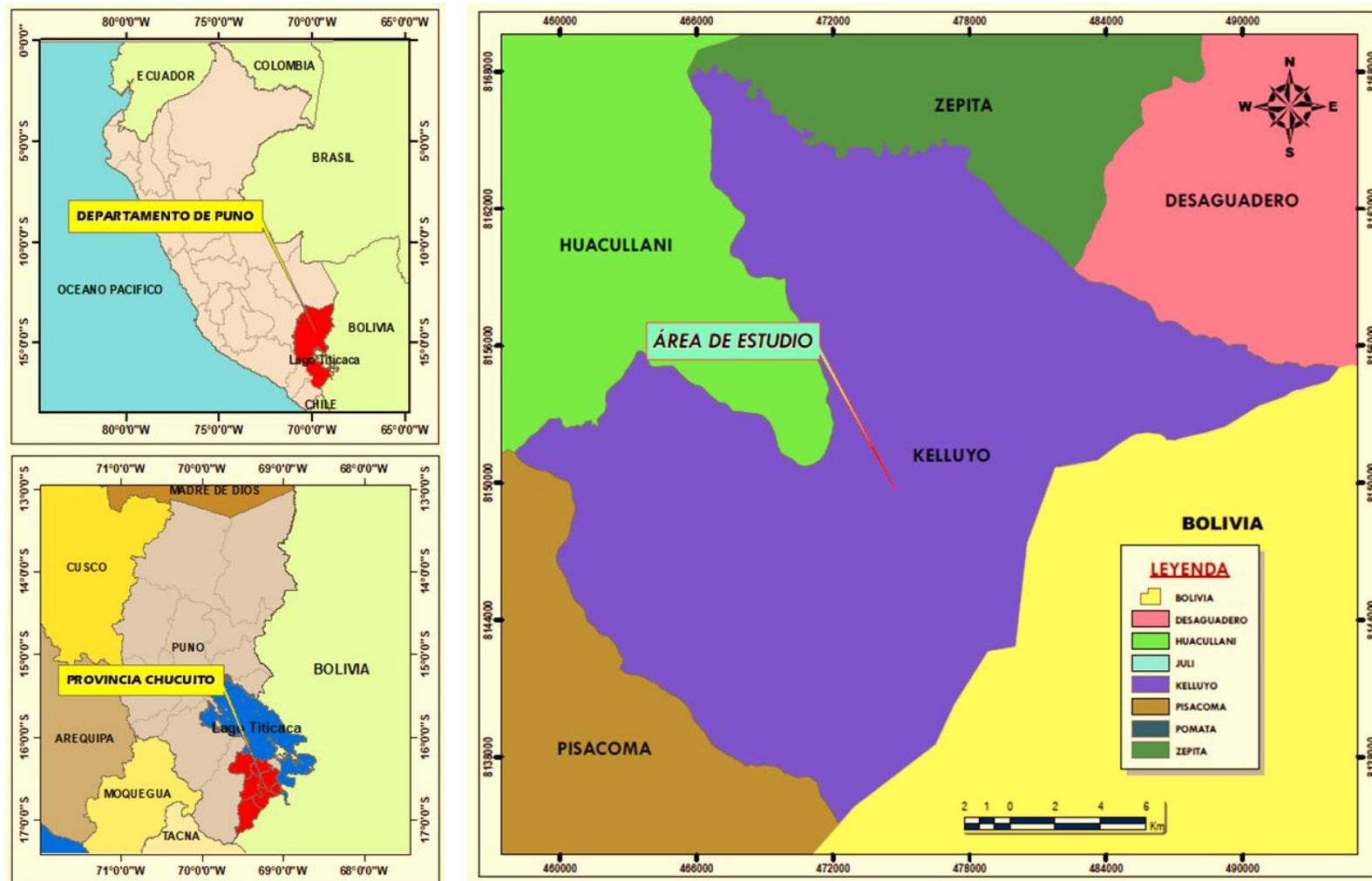


Figura 12. Ubicación del distrito de Kelluyo.

4.3.3.3. Procesamiento de información

Al realizar la combinación lineal ponderada de las capas de criterio que variables que son comprendidas por centros poblados, carreteras, red hidrográfica, topografía, áreas naturales protegidas, zonas de riesgo, zonas arqueológicas, geología, geomorfología y zonas de área urbana del entorno limitados al mapa del distrito de Kelluyo, los resultados se muestran en las figuras de este apartado. La representación gráfica de las áreas y su relación a las variables se dividió en nueve mapas para mostrar mayor detalle.

La figura 13 presenta la localización de los centros poblados que integran el distrito de Kelluyo, así como su relación con las zonas no aptas o área de influencia directa. También se muestra el área urbana y la accesibilidad en dicha figura, información según el INEI.

La figura 14 presenta una representación visual de la distribución de la accesibilidad, que abarca la red vial a nivel nacional, departamental y local. También se ofrece una visualización clara de las áreas de influencia directa y las zonas consideradas no aptas para el desarrollo de ciertas actividades, información según el Sistema Nacional de Carreteras del Ministerio de Transporte.

En la figura 15 se muestran las características topográficas, incluyendo el grado de pendiente, y se identifican las (zonas no aptas) debido a tener una pendiente superior al 15 %, color naranja y menores a 15 % los colores azules como (zonas aptas) procesado en software ArcGIS según información de curvas de nivel según se indica en la leyenda del mapa.

Las figuras 16 y 17 exhiben la variable hidrológica, abarcando ríos, lagos y lagunas, y señala las áreas no aptas, como se detalla en la leyenda adjunta al mapa, los cuales fueron procesados mediante formato shapefile de hidrografía de la zona.

En la figura 18 se presenta la variable de zonas de riesgo, que abarca fallas geológicas, y se identifican las áreas no aptas, tal como se

especifica en la leyenda que acompaña al mapa según información de Geocatmin de INGEMMET.

La figura 19 exhibe la variable de zonas arqueológicas dentro del distrito de Kelluyo, y se señalan las áreas no aptas, de acuerdo con lo indicado en la leyenda incluida en el mapa adjunto según información de SIGDA Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

En la figura 20 se muestra la variable de geología dentro del distrito de Kelluyo, según Geocatmin de INGEMMET, donde se identifican las áreas no aptas conforme a lo especificado en la leyenda del mapa adjunto. Además, se delimitan las zonas con formación adecuada para la ubicación de áreas de disposición final.

En las siguientes figuras se presenta la variable de áreas urbanas dentro del distrito de Kelluyo, indicando las áreas no aptas según la leyenda del mapa adjunto. Además, se delinean las zonas adecuadas para la ubicación de áreas de disposición final.

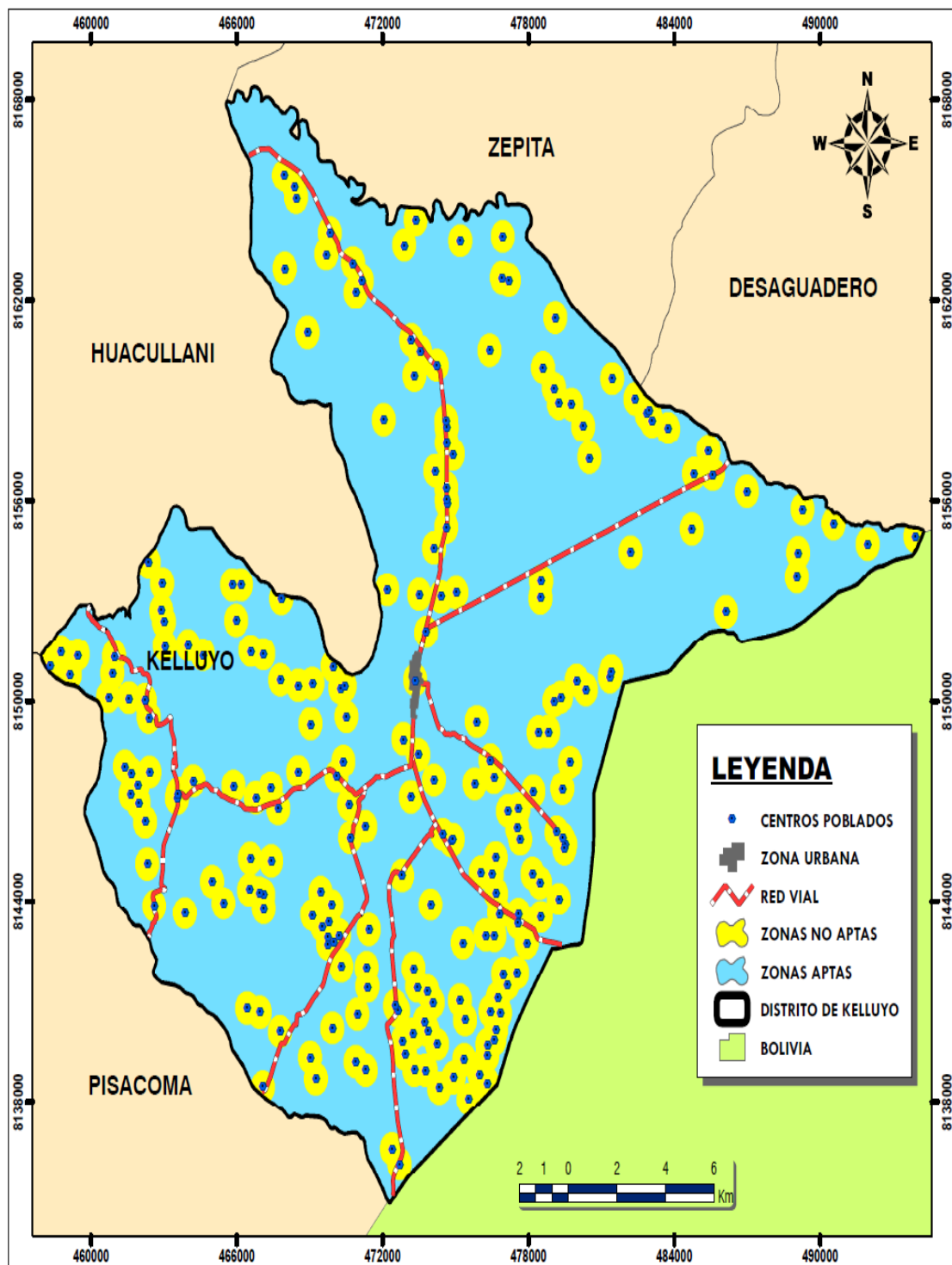


Figura 13. Mapa de la variable de centros poblados y su área de influencia.

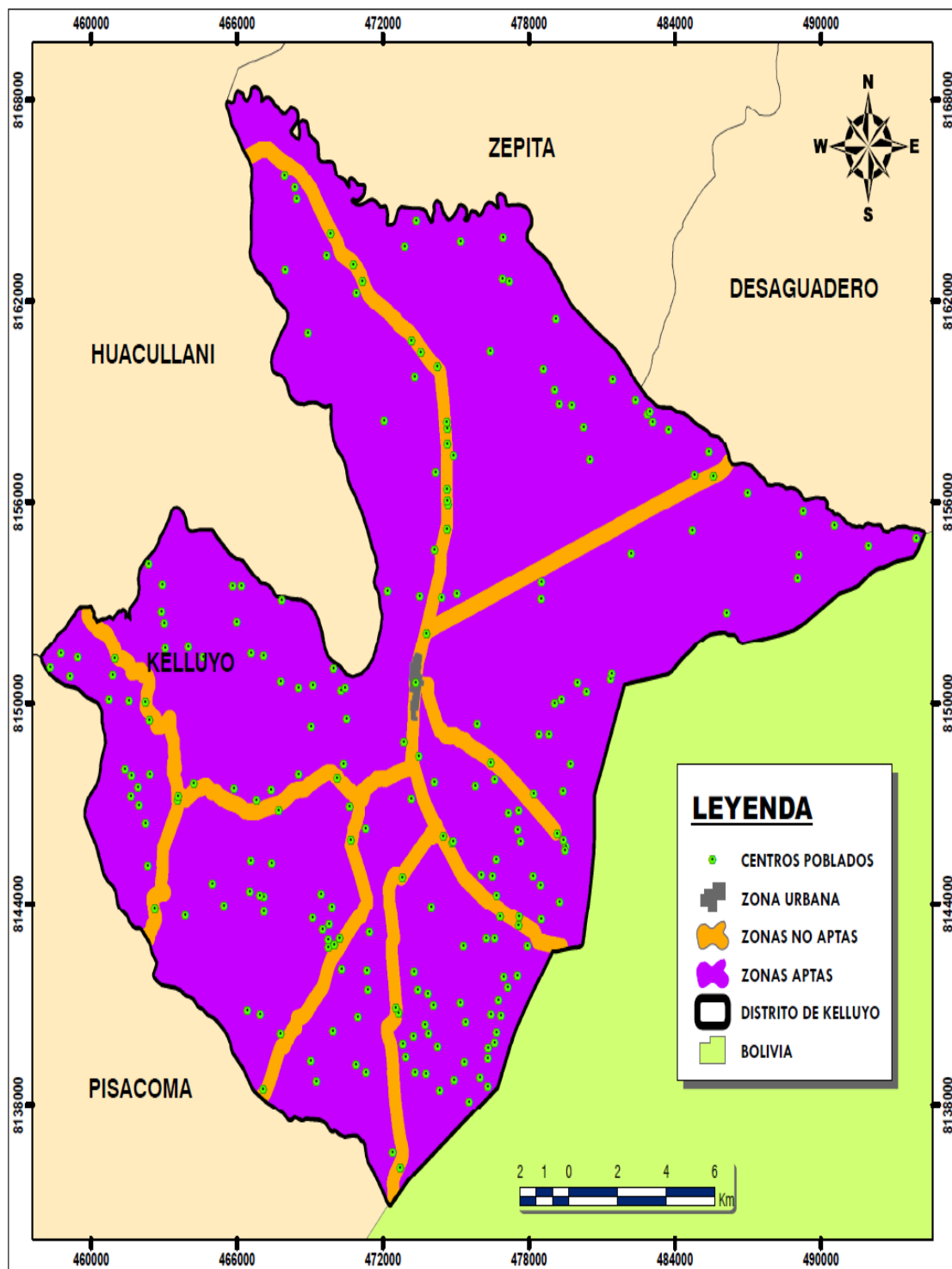


Figura 14. Mapa de variable de carreteras y su área de influencia.

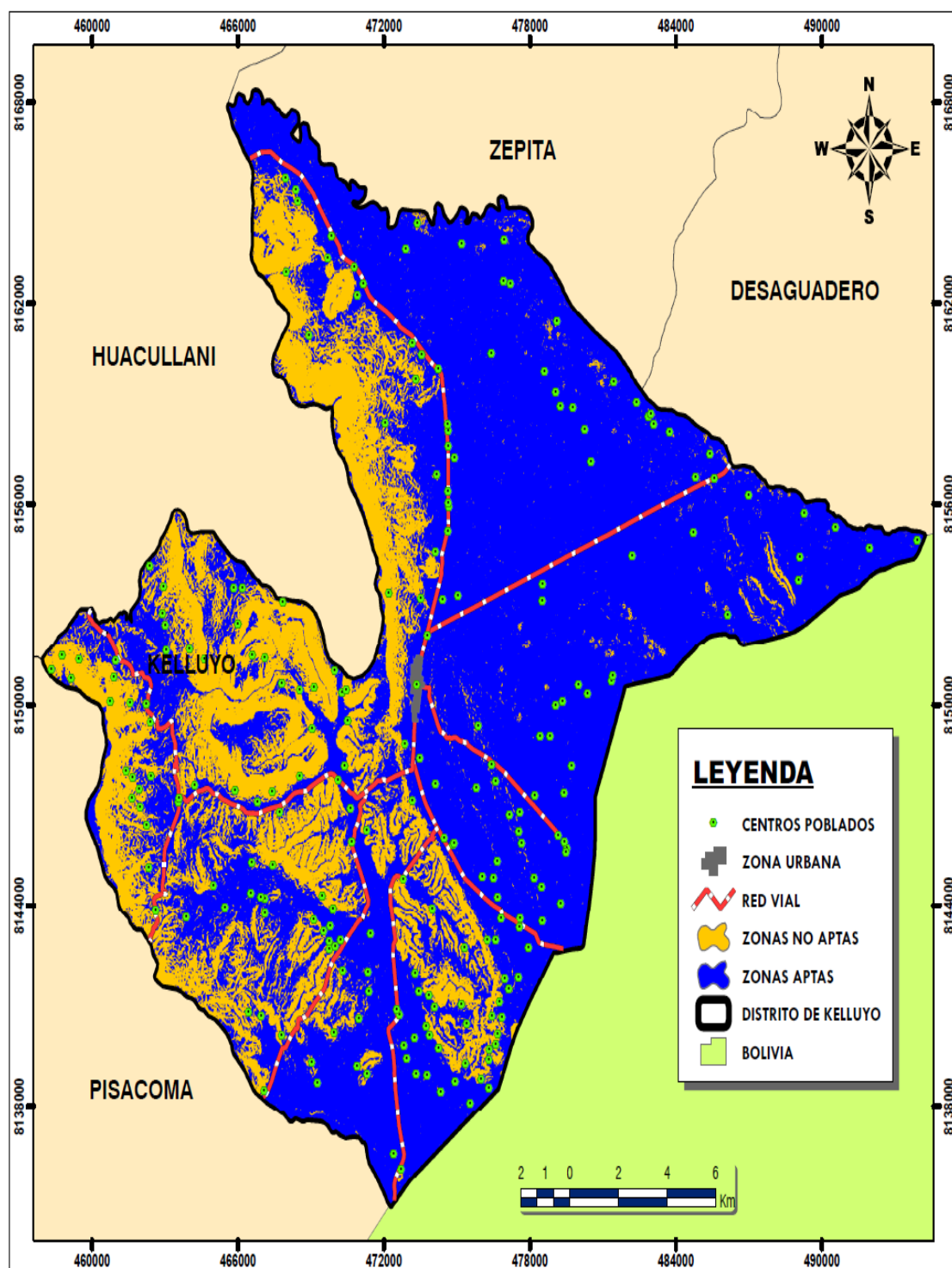


Figura 15. Mapa de variable de pendiente al 15 % y mayores a 15 % y su área de influencia.

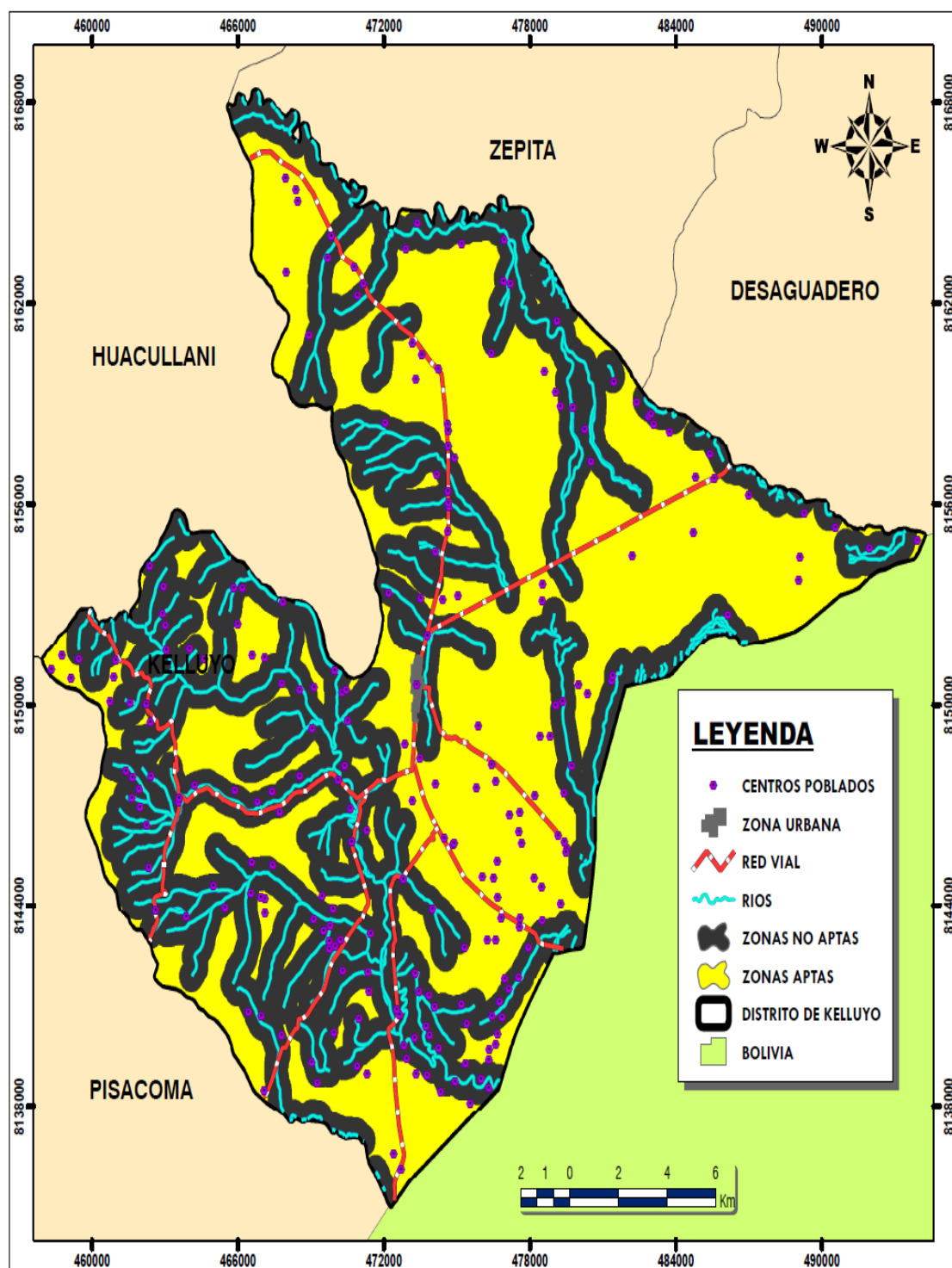


Figura 16. Mapa de variable de hidrología ríos y su área de influencia.

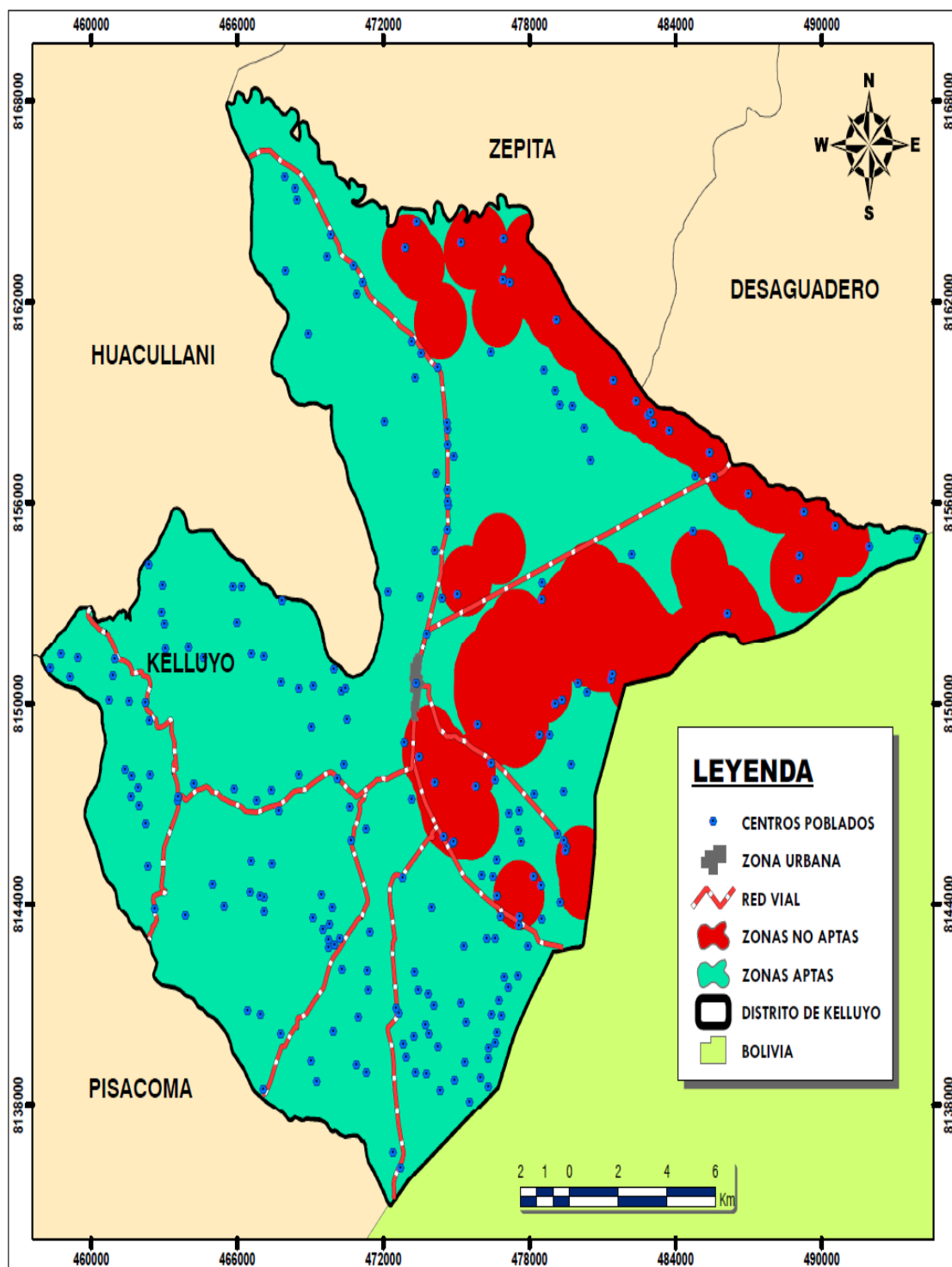


Figura 17. Mapa de variable de hidrología lagos y su área de influencia.

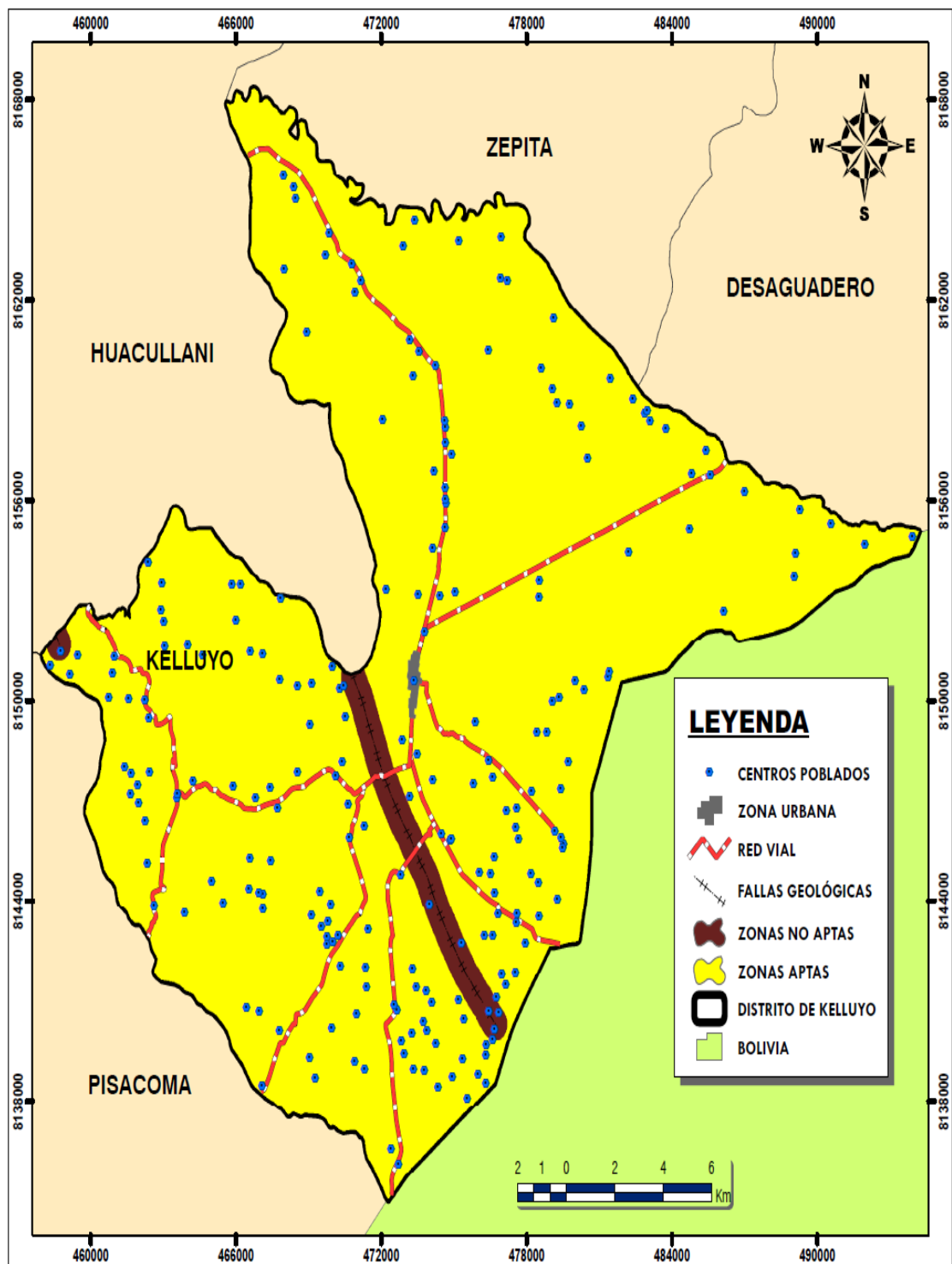


Figura 18. Mapa de variable de zonas de riesgo fallas geológicas y su área de influencia.

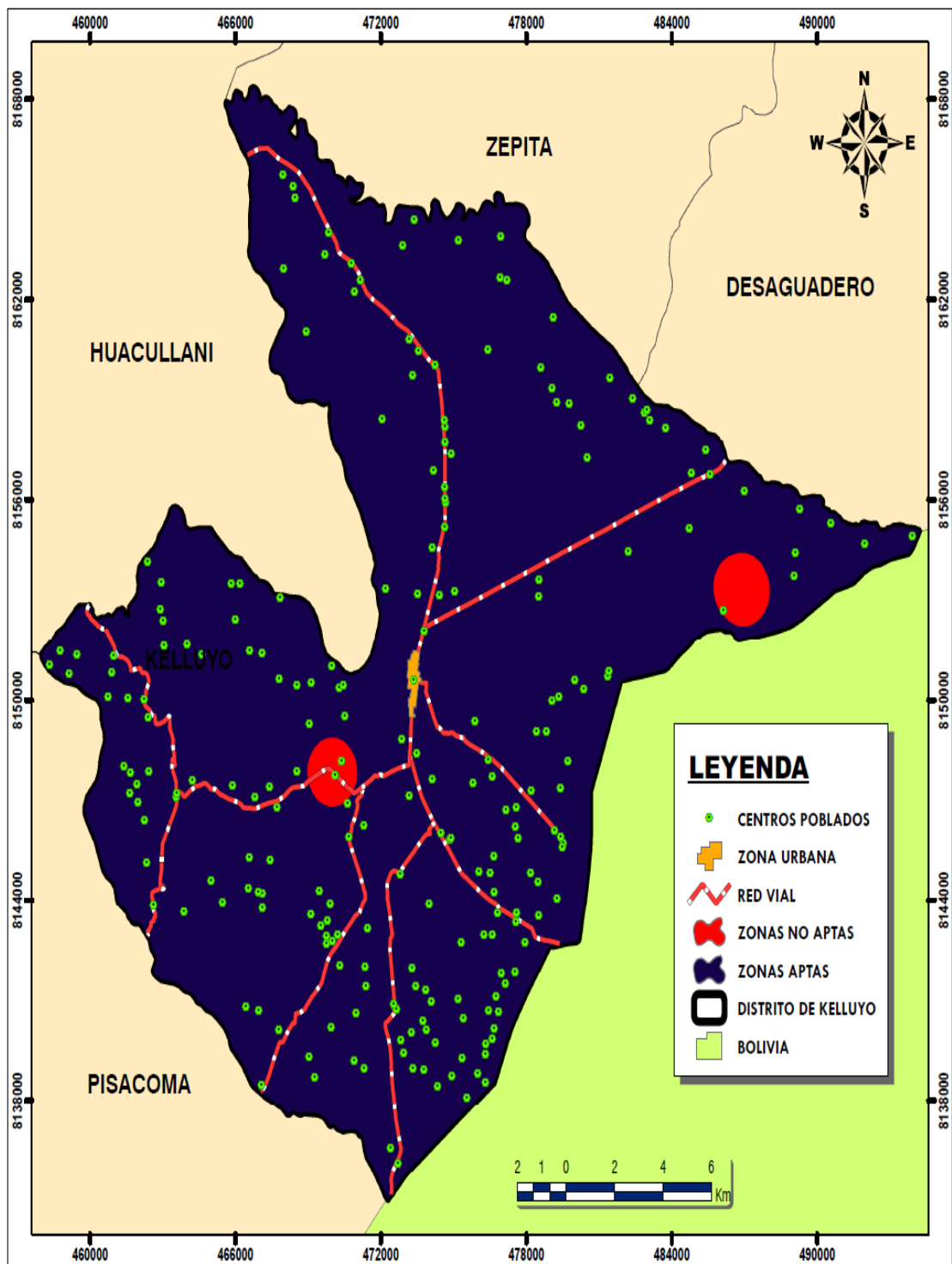


Figura 19. Mapa de variable de zonas arqueológicas y su área de influencia.

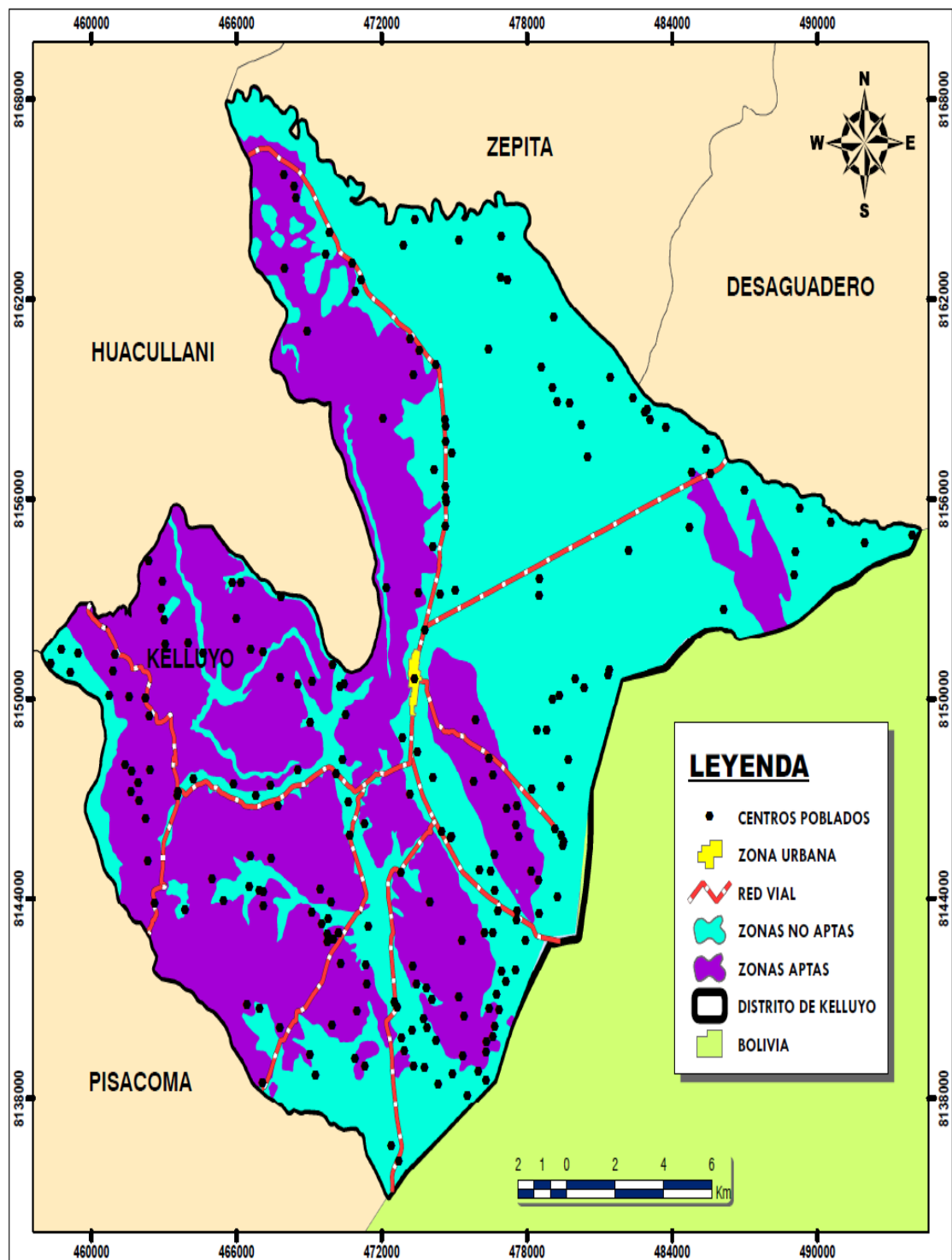


Figura 20. Mapa de variable de geológica y su área de influencia.

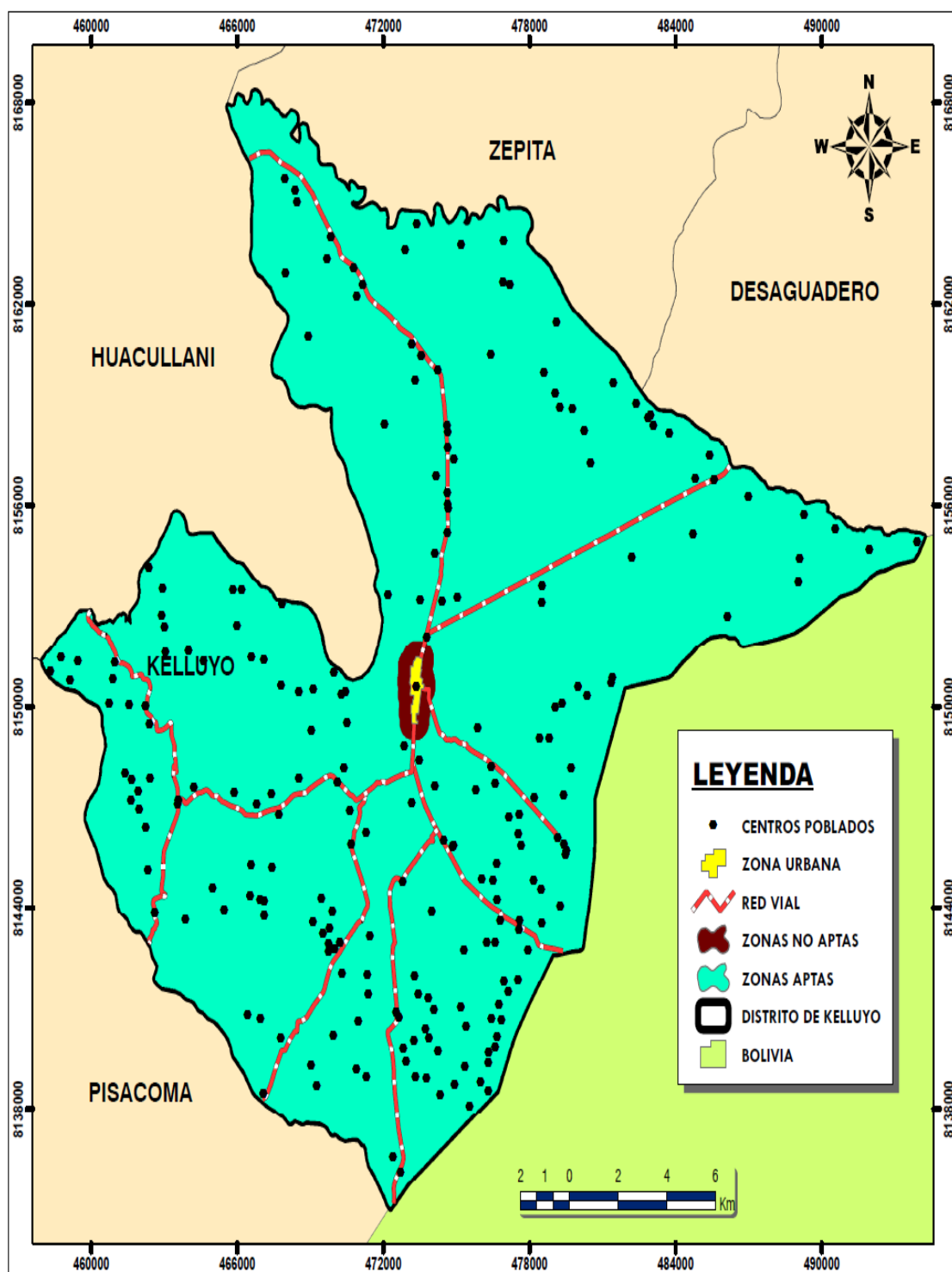


Figura 21. Mapa de variable de zonas urbanas y su área de influencia.

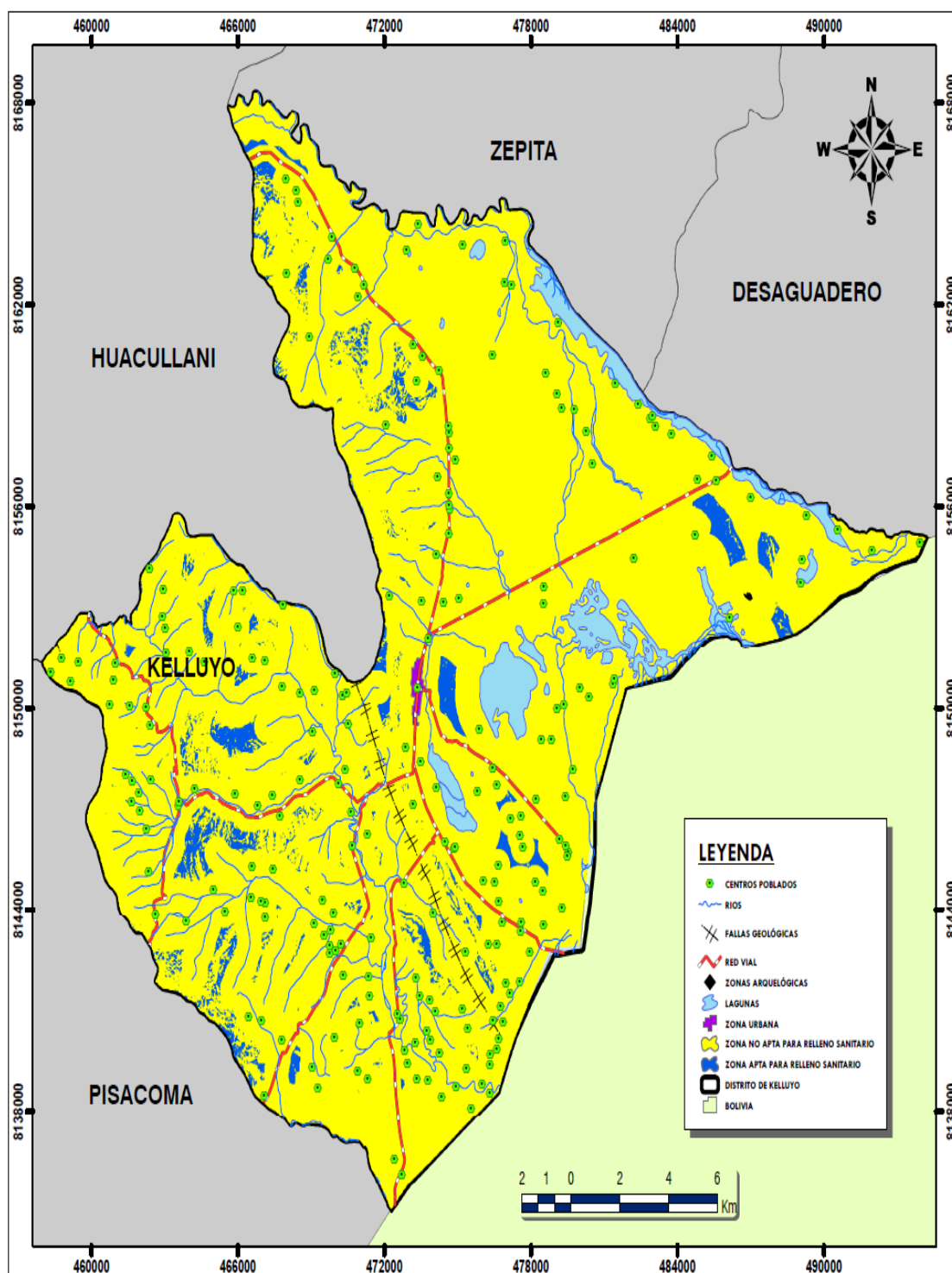


Figura 22. Mapa de zonas aptas para la ubicación de área de disposición final.

4.3.3.4. Actividades realizadas en la Municipalidad Distrital de Kelluyo

Se realizó la identificación de zonas disponibles y/o existentes de la municipalidad con alto potencial para la disposición final, desarrollo de verificación esta fase consistió en identificar y ubicar el área de

estudio *in situ* donde se realizó el reconocimiento del lugar de la jurisdicción de la zona de estudio.

Actividades realizadas:

Se llevó a cabo una visita a los terrenos de las Comunidades de Alto Aracachi, y Comunidad de Arconuma una distancia aproximada no mayor a 4 kilómetros desde la Plaza de Armas de la ciudad de Kelluyo. El trayecto en vehículo hasta el lugar se realiza en un tiempo no mayor a 25 minutos. Estas zonas se caracterizan por su topografía llana y una pendiente suave, que oscilan de 5 % a 15 %.

En la figura 23 se tiene la visita "*in situ*" a la localidad denominado Sector Vilakawa el cual pertenece al sector Isca Chacocollo de la Comunidad de Alto Aracachi, en donde se observan las características del área, donde lo más abundante es el ichu y el tipo de suelo según inspección es areno arcilloso.



Figura 23. Áreas del sector Isca Chacocollo de la Comunidad de Alto Aracachi.

La figura 24 muestra una visita "*in situ*" a la comunidad de Arconuma, específicamente al área conocida como sector Colline. Durante la visita, se observaron las características del área destacando la presencia predominante de ichu y la identificación del tipo de suelo como arcilloso-arenoso según la inspección realizada.



Figura 24. Áreas del sector Colline de la Comunidad de Arcomuna.

La figura 25 ilustra una visita "*in situ*" realizada específicamente al área designada como sector Chambilla. Durante la visita, se observaron las particularidades del área propuesta.



Figura 25. Áreas del sector Chambilla de la Comunidad de Alto Aracachi.

4.3.3.5. Descripción de las áreas alternativas propuestas

Después de realizar un análisis multicriterio utilizando sistemas de información geográfica y considerando las variables necesarias para el estudio, se procedió a evaluar las diferentes áreas alternativas. En

primer lugar, se presentaron y describieron brevemente cada una de estas áreas. Posteriormente, se evaluaron utilizando los criterios de restricción y selección detallados en el capítulo anterior, los cuales se emplean para identificar áreas con potencial para la ubicación de infraestructuras destinadas a la disposición final de residuos sólidos.

En la propuesta se consideraron tres alternativas como posibles ubicaciones para la infraestructura destinada a la disposición final segura de los residuos sólidos municipales del área urbana del distrito de Kelluyo, las cuales se detallan a continuación en figura 26 y tabla 3.

Tabla 3. *Áreas alternativas seleccionadas.*

Ítem	Alternativa	Nombre
01	Alternativa N° 01	Sector Vilakawa
02	Alternativa N° 02	Sector Surani Pata
03	Alternativa N° 03	Sector Tulapata

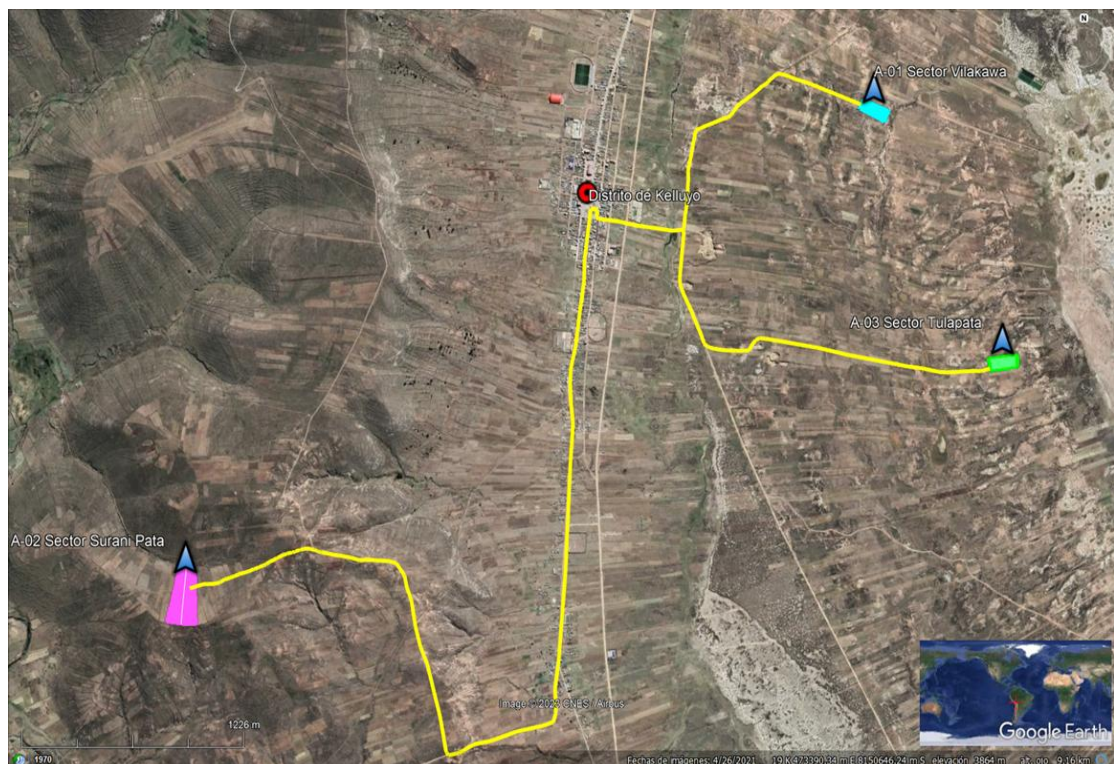


Figura 26. Ubicación de las áreas alternativas.

Fuente: extraído de Google Earth - base de datos.

Alternativa 01: sector Vilakawa:

La ubicación de esta área alternativa se encuentra al noreste de la Ciudad de Kelluyo, a una altitud de 3864 metros sobre el nivel del mar (msnm), en el camino vecinal del sector Isca Chacocollo de la Comunidad de Alto Aracachi. La distancia desde la Plaza de Armas de la ciudad de Kelluyo es de aproximadamente 2.1 kilómetros, con un tiempo estimado de viaje en vehículo de 15 minutos. El área está delimitada por un polígono irregular que abarca 0.97 hectáreas (ha) y tiene un perímetro total de 435 metros lineales. La ubicación de esta área se muestra en los planos adjuntos en los Anexos.

La población se encuentra a una distancia superior a los 1000 metros de la ciudad de Kelluyo, y no hay presencia de granjas porcinas, avícolas u otras actividades similares cerca del área alternativa. Esta área se sitúa en una pendiente semiplana, lo cual es ventajoso debido a la mínima nivelación requerida. El relieve circundante se caracteriza por ser predominantemente llano, con amplias llanuras poco accidentadas y pendientes mínimas, a excepción de las áreas destinadas a la agricultura, donde el relieve original ha sido modificado por esta actividad.

Desde el punto de vista geográfico, esta alternativa se encuentra en la región natural de Suni, que varía en altitudes entre 3500 y 4000 msnm, y en la región natural de Puna o Jalca, que abarca altitudes desde 4100 hasta 4800 msnm. Estas regiones forman parte de la sierra del departamento de Puno.

La altitud de esta área es de 3864 msnm, y corresponde a la zona de vida del Bosque Húmedo Montano Subtropical (bh - MS), según el mapa de zonas de vida de Puno (altitudes entre 3500 y 4000 msnm). La temperatura media anual para Kelluyo es de 12°C, y la precipitación total anual es de 361 mm.

Los terrenos propuestos como alternativas se localizan de la siguiente manera los detalles específicos de la ubicación:

- Departamento : Puno.
- Provincia : Chucuito.
- Distrito : Kelluyo.
- Centro Poblado/Comunidad : Alto Aracachi.
- Sector : Isca Chacocollo.

El área propuesta se presenta en la figura 27, donde se visualiza la ubicación respecto a la ciudad de Kelluyo con sus respectivos puntos y la ruta de accesibilidad.



Figura 27. Ubicación del sector Vilakawa.

Fuente: Google Earth - base de datos.

Alternativa 02: sector Surani Pata:

El terreno propuesto denominado “Surani Pata”, se encuentra ubicado al oeste de la ciudad de Kelluyo a 4003 msnm, en el trayecto de vecinal de sector Jacha Kelluyo Comunidad de Alto Aracachi hacia la comunidad de Arconuma en la ladera del cerro Surani, a una distancia aproximada de 5.30 km desde la plaza de armas de la ciudad de Kelluyo y el recorrido en movilidad es de 20 minutos.

Los vértices que encierran las 3.35 hectáreas (ha) del terreno forman un polígono irregular y un perímetro total de 787 metros lineales de longitud, y en las cercanías existe presencia de cultivos en épocas de precipitaciones pluviales, cuyos planos se adjuntan en los Anexos.

Asimismo, la población se encuentra alejada desde la ciudad de Kelluyo a más de 1000 metros de longitud, en donde no hay presencia de granjas porcinas, avícolas u otras cerca del área alternativa.

El área alternativa está ubicada en una pendiente semiplana lo cual es favorable por la mínima nivelación que debería efectuarse, a los alrededores el relieve del terreno se caracteriza por ser una llanura, con predominio de extensas llanuras poco accidentados con mínimas pendientes, excepto las áreas con agricultura cuyo relieve original ha sido modificado por esta actividad.

Geográficamente esta alternativa está ubicada en la región natural puna que varía en las altitudes de 4000 - 4800 msnm, que pertenece a la sierra del departamento de Puno.

La altura a la que se encuentra el área es de 4003 msnm, que pertenece a la zona de vida Páramo Muy Húmedo Subalpino Subtropical (pmh - SaS), según el mapa de zonas de vida de Puno. La temperatura media anual para Kelluyo es de 12°C y la precipitación total anual es de 361 mm.

Los terrenos propuestos como alternativas están localizados como se detalla a continuación:

- Departamento : Puno.
- Provincia : Chucuito.
- Distrito : Kelluyo.
- Centro Poblado/Comunidad : Arconuma.
- Sector : Colline.

El área propuesta se presenta en la figura 28, donde se visualiza la ubicación respecto a la ciudad de Kelluyo con sus respectivos puntos y la ruta de accesibilidad.



Figura 28. Ubicación del sector Surani Pata.

Fuente: Google Earth - base de datos.

Alternativa 03: sector Tulapata:

El lugar designado como "Tulapata" se halla al este de la Ciudad de Kelluyo, a una altitud de 3861 metros sobre el nivel del mar (msnm), en dirección a la comunidad de Santa Cruz de Ayrihuas. Se encuentra en la Comunidad de Alto Aracachi, a unos 2.8 kilómetros de la plaza de armas de la ciudad de Kelluyo, con un tiempo de viaje en vehículo de aproximadamente 20 minutos. El área está definida por un polígono irregular que cubre una extensión de 1.1 hectáreas y tiene un perímetro total de 454 metros lineales. La ubicación de esta área alternativa se muestra en los planos adjuntos en los Anexos.

La población reside a más de 1000 metros de distancia de la ciudad de Kelluyo y no se observa presencia de granjas porcinas, avícolas u otras actividades cercanas al área propuesta. El terreno alternativo se sitúa en una pendiente semiplana, lo que facilitaría la nivelación mínima requerida. El entorno topográfico se caracteriza por ser mayormente llano, con vastas llanuras poco accidentadas y pendientes mínimas, excepto en las zonas dedicadas a la agricultura, donde el relieve original ha sido modificado por esta actividad.

Desde una perspectiva geográfica, esta alternativa se encuentra en la región natural de Suni, que abarca altitudes entre 3500 y 4000 msnm, y forma parte de la sierra del departamento de Puno, provincia de Chucuito. La altitud del área es de 3861 msnm, y corresponde a la zona de vida del Bosque Húmedo Montano Subtropical (bh - MS), según el mapa de zonas de vida de Puno (altitudes entre 3500 y 4000 msnm). La temperatura media anual para Kelluyo es de 12°C y la precipitación total anual es de 361 mm.

Los terrenos propuestos como alternativas están ubicados de la siguiente manera: detalles específicos de la ubicación:

- Departamento : Puno.
- Provincia : Chucuito.
- Distrito : Kelluyo.
- Centro Poblado/Comunidad : Alto Aracachi.
- Sector : Chambilla II.

El área propuesta se presenta en la figura 29, donde se visualiza la ubicación respecto a la ciudad de Kelluyo con sus respectivos puntos y la ruta de accesibilidad a la dicha área.



Figura 29. Ubicación del sector Tulapata.

Fuente: Google Earth - base de datos.

4.3.3.6. Evaluación de las alternativas propuestas

Para poder llevar a cabo una adecuada elección de una de las alternativas en evaluación, se siguieron los criterios y restricción de selección, los cuales harán posible la determinación de una de las áreas alternativas para la implantación de infraestructura para la disposición final de los residuos sólidos municipales, el cual dependerá de un buen funcionamiento, para no ocasionar problemas de salud a la población, tampoco afectar a la seguridad pública y mucho menos el medio ambiente.

4.3.3.6.1. Localización de las alternativas propuestas

a) Ubicación política:

Las áreas alternativas sugeridas se encuentran en el departamento de Puno, provincia de Chucuito, más precisamente en el distrito de Kelluyo. La ubicación de la zona de estudio está situada a una altitud de 3861 msnm en el sureste del departamento de Puno, y limita al este con el Estado Plurinacional de Bolivia como se muestra en la figura 30.

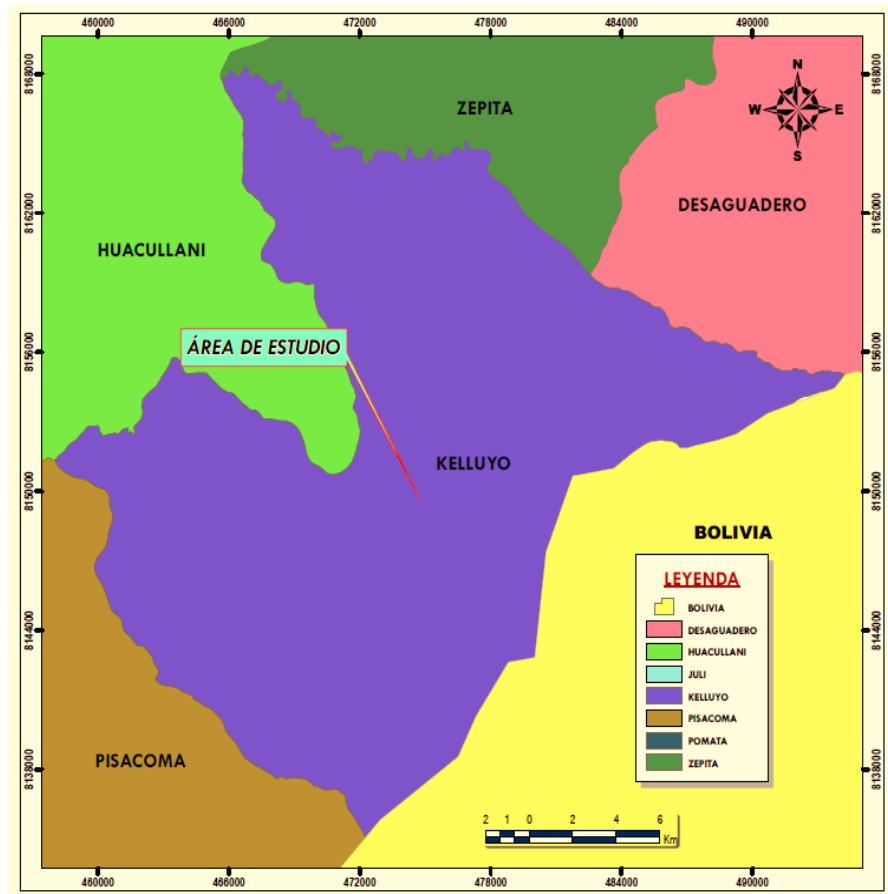


Figura 30. Localización política de las áreas propuestas.

b) Coordenadas georreferenciadas de las áreas alternativas:

Las coordenadas georreferenciadas de las áreas alternativas propuestas fueron obtenidas utilizando un equipo de Sistema de Posicionamiento Global (GPS), con un margen de error de 3 metros. Este proceso se llevó a cabo en cada una de las áreas después de evaluar el terreno y obtener el consentimiento de los propietarios del terreno, asegurando así su conformidad durante el levantamiento y la descripción de la información "*in situ*". Las coordenadas se presentan de acuerdo con el sistema de coordenadas WGS 1984, en coordenadas UTM, zona 19 S, como se muestra en las siguientes tablas de presentación.

Tabla 4. *Ubicación de vértices y coordenadas UTM de la alternativa 01.*

Alternativa "I"						
Nombre	Código	Ubicación		Altitud	Distancias	
		Coordenadas			Lado	Long (m)
		UTM (Wgs_1984)				
		Este	Norte	msnm		
Vértice 01	P-01	474976.00	8151044.00	3846	P-01, P-02	67.71
Vértice 02	P-02	475004.00	8151106.00	3853	P-02, P-03	156.26
Vértice 03	P-03	474859.00	8151161.00	3857	P-03, P-04	57.10
Vértice 04	P-04	474835.00	8151110.00	3862	P-04, P-01	156.28

Tabla 5. *Ubicación de vértices y coordenadas UTM de la alternativa 02.*

Alternativa "II"							
Nombre	Código	Ubicación		Altitud	Distancias		
		Coordenadas			msnm	Lado	Long (m)
		UTM (Wgs_1984)					
		Este	Norte				
Vértice 01	P-01	471145.00	8148845.00	3995	P-01, P-02	94.90	
Vértice 02	P-02	471128.00	8148751.00	4002	P-02, P-03	93.81	
Vértice 03	P-03	471108.00	8148660.00	4010	P-03, P-04	75.75	
Vértice 04	P-04	471091.00	8148586.00	4019	P-04, P-05	87.81	
Vértice 05	P-05	471178.00	8148575.00	4021	P-05, P-06	75.64	
Vértice 06	P-06	471253.00	8148571.00	4020	P-06, P-07	81.14	
Vértice 07	P-07	471247.00	8148652.00	4012	P-07, P-08	103.65	
Vértice 08	P-08	471242.00	8148756.00	4003	P-08, P-09	81.76	
Vértice 09	P-09	471236.00	8148837.00	3996	P-09, P-01	91.76	

Tabla 6. *Ubicación de vértices y coordenadas UTM de la alternativa 03.*

Alternativa "III"						
Nombre	Código	Ubicación		Altitud	Distancias	
		Coordenadas			Lado	Long (m)
		UTM (Wgs_1984)				
		Este	Norte	msnm		
Vértice 01	P-01	475559.00	8149807.00	3868	P-01, P-02	155.27
Vértice 02	P-02	475713.00	8149828.00	3857	P-02, P-03	63.28
Vértice 03	P-03	475715.00	8149891.00	3854	P-03, P-04	169.16
Vértice 04	P-04	475547.00	8149872.00	3867	P-04, P-01	66.20

c) Distancias desde las áreas propuestas a la vía principal:

Las áreas alternativas están ubicadas a cierta distancia de la red vial departamental de Puno, que conecta los distritos de Kelluyo y Pisacoma. Esta vía también enlaza el distrito de Desaguadero. El primer tramo que va de Kelluyo a Desaguadero está completamente asfaltado, mientras que el segundo tramo, de Kelluyo a Pisacoma, se encuentra en proceso de construcción por parte del Gobierno Regional de Puno. Esto se puede apreciar en la figura 31.

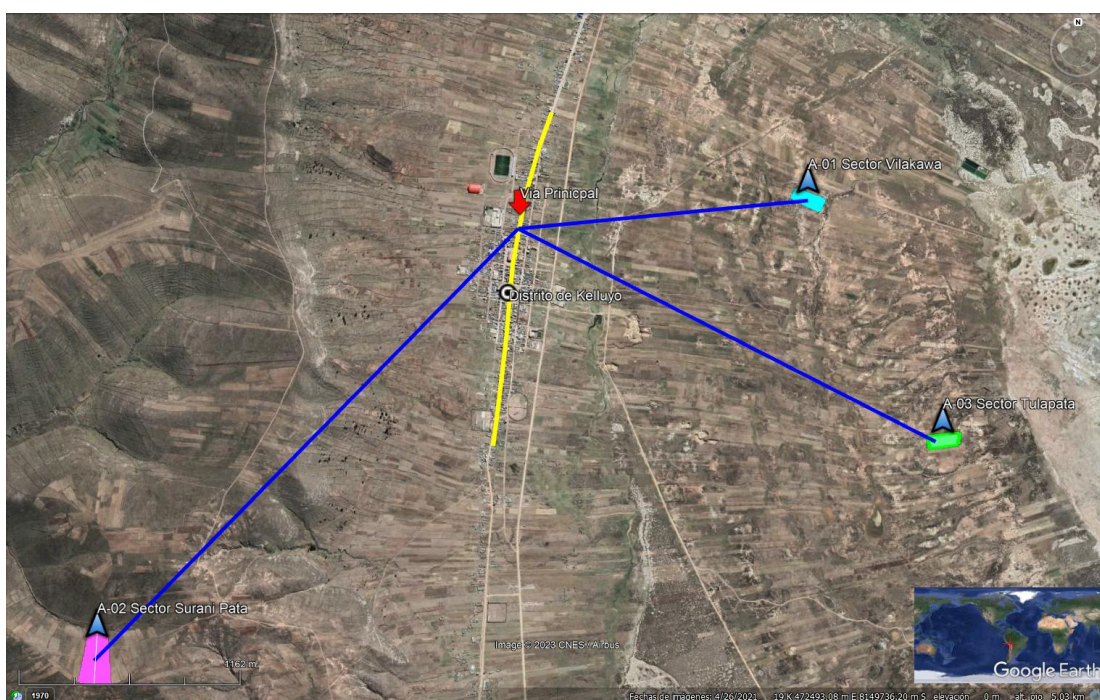


Figura 31. Distancia de la vía principal hacia las áreas alternativas propuestas.

Tabla 7. Distancias de las áreas alternativas hacia la vía principal.

Distancias horizontales de áreas propuestas		
Ítem	Alternativas	Distancias a la vía principal (km)
01	Sector VILAKAWA	1.53
02	Sector SURANI PATA	3.16
03	Sector TULAPATA	2.45

d) Área y perímetro de las áreas propuestas:

Se presentan los detalles de las áreas y perímetros correspondientes a cada una de las áreas alternativas previamente seleccionadas para el estudio de selección de área destinada a la disposición final de los residuos sólidos municipales de la ciudad de Kelluyo. Se proporcionan medidas específicas de áreas y perímetros para cada sitio preseleccionado con el fin de facilitar la evaluación y selección adecuada de la ubicación final.

Tabla 8. *Áreas y perímetros de las áreas alternativas propuestas.*

Distancias horizontales de áreas propuestas			
Ítem	Alternativas	Área (Ha)	Perímetro (Ml)
01	Sector VILAKAWA	0.97	435
02	Sector SURANI PATA	3.35	787
03	Sector TULAPATA	1.10	454

e) Accesibilidad y propiedad de las áreas propuestas:

La accesibilidad se evalúa considerando la facilidad de desplazamiento y llegada a las ubicaciones propuestas utilizando las vías existentes, como carreteras afirmadas, asfaltadas o caminos de tierra, con vehículos motorizados. Se toma en cuenta que estos recorridos serán utilizados principalmente por vehículos pesados como camiones y volquetes. A continuación, se describen las características de accesibilidad para cada una de las áreas alternativas preseleccionadas.

- Alternativa N° 01: sector Vilakawa:

La accesibilidad desde la ciudad de Kelluyo a dicha área alternativa propuesta, se realiza mediante una trocha carrozable de 2.10 km en su

totalidad, la misma que permite el acceso a distintos vehículos, tales como camionetas 4x4, volquetes y camiones. En épocas de precipitación pluvial el acceso se torna dificultoso, ya que el material predominante es arcilloso, como se aprecia ver en la figura 32.



Figura 32. Imagen de accesibilidad hacia el área alternativa N° 01.

Fuente: extraída de la base de datos propia - Google Earth.

- Alternativa N° 02: sector Surani Pata:

Las vías de acceso desde la ciudad de Kelluyo a dicha área alternativa, es mediante una trocha carrozable de fácil acceso para vehículos 4x4 y motos lineales. El trayecto se presenta terrenos accidentados y en épocas de precipitación pluvial el acceso torna medianamente dificultoso, como se aprecia en la figura 33.



Figura 33. Imagen de accesibilidad hacia el área alternativa N° 02.

Fuente: extraída de la base de datos propia - Google Earth.

- Alternativa N° 03: sector Tulapata:

La accesibilidad desde la ciudad de Kelluyo a dicha área alternativa N° 03, es mediante una trocha carrozable desde la ciudad hasta aproximadamente 01 km, luego de ello existe un acceso un camino de herradura que solamente transita motos lineales por lo que se hace dificultoso el acceso de vehículos así mismo se tiene la poca aceptación de la población para transitar a menos que se habilite una trocha carrozable hasta el área preseleccionada, el cual permitiría el fácil acceso para vehículos 4x4 y motos lineales. El trayecto se presenta terrenos llanos y en épocas de precipitación pluvial el acceso torna medianamente dificultoso por tener estratos de arcilla en la superficie del terreno. En la siguiente ilustración se presenta una ruta preliminar de acceso hacia el área alternativa, como se aprecia ver en la figura 34.



Figura 34. Imagen de accesibilidad hacia el área alternativa N° 03.

Fuente: extraída de la base de datos propia - Google Earth.

Tabla 9. Accesibilidad de las áreas preseleccionadas.

Accesibilidad de las áreas propuestas			
Ítem	Alternativas	Vías de acceso	Distancia en (km) desde el centro de la ciudad
01	Sector VILAKAWA	Trocha carrozable	2.10
02	Sector SURANI PATA	Trocha carrozable	5.30
03	Sector TULAPATA	Camino vecinal	2.78

f) Disponibilidad y propiedad de las áreas alternativas:

Las parcelas seleccionadas están disponibles para la posible instalación de una infraestructura destinada a la disposición final de los residuos sólidos municipales. Estos terrenos son generalmente áridos, con escasa vegetación o presencia de plantas silvestres, donde predomina ichu, tolares, canlli y otras especies similares. Además, cabe señalar que la propiedad de estas áreas pertenece a los habitantes locales (propiedad privada), quienes están dispuestos y aptos para negociar o alquilar estos terrenos para el propósito mencionado.

Tabla 10. *Propietarios de las áreas alternativas propuestas.*

Propietario de las áreas propuestas		
Ítem	Alternativas	Propiedad
01	Sector VILAKAWA	Privada
02	Sector SURANI PATA	Privada
03	Sector TULAPATA	Privada

g) Vulnerabilidad ante desastres naturales:

De acuerdo a mapa de vulnerabilidad integral del Plan Regional de Gestión de Riesgo de Desastres 2016 - 2021 del Departamento de Puno (20), esta área presenta un nivel de baja vulnerabilidad en cuanto al factor de Inundación y deslizamiento debido a que no está expuesto a ninguno de estos desastres. Además, se realizó un reconocimiento e inspección “*in situ*” a fin de detectar los posibles riesgos de estos fenómenos, en ese sentido se determinó que es una zona estable por su ubicación y pendiente 11.

Para el presente estudio de las áreas alternativas preseleccionadas se desarrollará evaluación del peligro, vulnerabilidad y los desastres de las zonas de influencia, lo cual se identifica claramente los peligros que pueden existir en las áreas alternativas preseleccionadas, tomando en cuenta las variables como, así mismo se describe en la figura 35.

- Grado de peligro.
- Valor.
- Frecuencia.
- Intensidad.

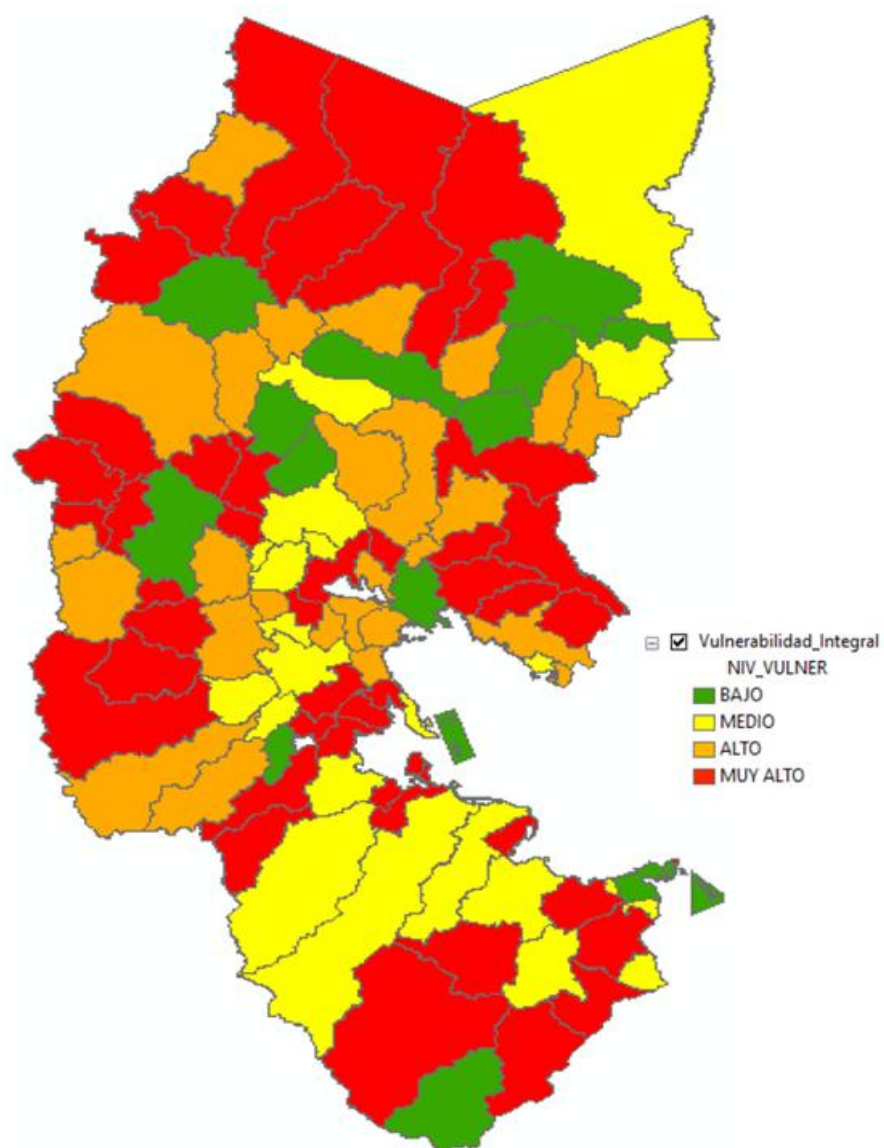


Figura 35. Mapa de vulnerabilidad integral de la región Puno.

Fuente: extraído de la base de datos del mapa de vulnerabilidad integral del Plan Regional de Gestión de Riesgo de Desastres 2016 - 2021.

Tabla 11. *Identificación y determinación de peligros de la zona de influencia.*

Peligros	1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el Proyecto?			2. ¿Existen estudios que pronostiquen la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros?		
	SI	NO	COMENTARIOS	SI	NO	COMENTARIOS
Inundaciones		X	----		X	----
Lluvias intensas	X		Solo en épocas de invierno.	X		Registros históricos del SENAMHI.
Heladas	X		Solo en épocas de verano.		X	----
Friaje/nevada	X		Solo en épocas de verano.		X	----
Sismos	X		De acuerdo al mapa de zonificación sísmica de IGP, la distrito de Kelluyo está ubicado en una de sismicidad moderada.	X		Mapa de zonificación sísmica según IGP.
Sequías	X		Solo en épocas de verano.		X	----
Huaycos		X	----		X	----
Derrumbes/deslizamientos		X	----		X	----
Tsunamis		X	----		X	----
Incendios urbanos		X	----		X	----
Derrames tóxicos		X	----		X	----
Vientos fuertes	X		Esporádicamente en épocas de verano.	X		Registros históricos del SENAMHI.
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de alguno de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto				SI	NO	
				X		
4. La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona ¿es suficiente para tomar decisiones y evaluación de proyectos?				SI	NO	
					X	

Luego se valora el grado de riesgo (vulnerabilidad ante desastres naturales) de acuerdo a los valores mostrados a continuación.

Tabla 12. *Valoración de niveles de riesgo asociados en área de influencia.*

Valor	Frecuencia	Severidad
1	Baja (B)	Baja (B)
2	Medio (M)	Medio (M)
3	Alto (A)	Alto (A)

Tabla 13. *Valores del nivel de vulnerabilidad.*

Ítem	Nivel de vulnerabilidad	Valor del resultado
1	Insignificante	1-3
2	Moderado	4-6
3	Crítico	7-9

Luego se consideraron los siguientes grados de riesgo de acuerdo a los siguientes valores que se estableció por criterio según la tabla 13 el cual se basa en una matriz de riesgo cualitativa: de 1-3, insignificante; de 4-6, moderado y de 7-9 como crítico para la tabulación como se aprecia en la tabla 14. Ello se determina de la multiplicación de la frecuencia con la severidad, como se aprecia ver en la siguiente tabla.

Tabla 14. *Caracterización específica de los peligros de la zona de influencia.*

Peligros	Si	No	Frecuencia (A)			Severidad (B)			Resultado R=(A)*(B)
			B	M	A	B	M	A	
Inundación		x							
¿Existen zonas con problemas de inundación?		x							
¿Existe sedimentación en el río o quebrada?		x							
¿Cambia el flujo del río o acequia principal que estará involucrado con el proyecto?		x							
Lluvias intensas	x			2			2		4
Heladas	x			2			2		4
Friaje/nevadas	x		1			1			1
Sismos	x		1			1			1
Sequias	x			2			2		4
Huaycos		x							
¿Existen antecedentes de huaycos?		x							
Derrumbes/deslizamientos		x							
¿Existen procesos de erosión?		x							
¿Existe mal drenaje de suelos?		x							
¿Existen antecedentes de inestabilizado fallas geológicas en las laderas?		x							
¿Existen antecedentes de deslizamientos?		x							
¿Existen antecedentes de derrumbes?		x							
Tsunamis		x							
Incendios forestales		x							
Erosión		x							
Derrames tóxicos		x							
Vientos fuertes	x			2			2		4

Análisis numérico:

Se tienen un total de 06 eventos cuantificados, estos eventos representan los peligros con información disponible y permiten establecer un diagnóstico parcial del nivel de riesgo en el área de influencia.

- Promedios obtenidos:

Frecuencia promedio (A): 1.67

Severidad promedio (B): 1.67

Riesgo promedio (R): 3.0

El riesgo promedio de 3.0 se sitúa en el límite entre bajo y moderado, lo que indica una situación de vigilancia necesaria pero no alarmante.

- Clasificación cualitativa del riesgo:

Riesgo bajo (1–3): 2 eventos (friaie/nevadas y sismos).

Riesgo moderado (4–6): 4 eventos (lluvias intensas, heladas, sequías, vientos fuertes).

Riesgo crítico (7–9): ningún evento.

Esto evidencia que dos tercios de los eventos valorados representan un riesgo moderado, mientras que un tercio presenta riesgo bajo. No se identificaron eventos con riesgo crítico en los datos disponibles.

Asimismo, el riesgo promedio general (3.0) refleja una condición estable, pero su proximidad al umbral de riesgo moderado indica que se deben considerar medidas de prevención y monitoreo, especialmente ante cambios estacionales o climáticos extremos.

Los peligros con mayor riesgo identificado están relacionados con el clima, lo que resalta la vulnerabilidad del área frente a eventos hidrometeorológicos.

Eventos como sismos y friajes, si bien son potencialmente peligrosos, presentan baja

frecuencia y severidad en el contexto local analizado.

No se asignaron valores de frecuencia ni severidad a otros peligros relevantes como inundaciones, huaycos, derrumbes o erosión, debido a que no aplican en este caso específico.

Después de haber realizado la identificación y caracterización de los peligros de la zona de influencia se obtuvo como resultado una tabla resumen en la cual se especifica el nivel de vulnerabilidad ante desastres del distrito de Kelluyo y de acuerdo al análisis según la tabla 14, la ubicación de las áreas propuestas y la generación de los mapas se relacionó y a la vez obtuvieron las siguientes conclusiones mostradas en la tabla 15.

Tabla 15. *Vulnerabilidad de las áreas alternativas a los desastres naturales.*

Nº	Alternativa	Nivel de vulnerabilidad
01	Sector Vilakawa	Es moderadamente vulnerable
02	Sector Surani Pata	Es moderadamente vulnerable
03	Sector Tulapata	Es moderadamente vulnerable

h) Infraestructura existente:

Dentro y en los alrededores de las tres áreas alternativas previamente seleccionadas, no se ha identificado la existencia de obras de infraestructura como embalses, represas, proyectos hidroeléctricos y otras construcciones similares como se aprecia ver en la tabla 16.

Tabla 16. *Infraestructura cercana existente hacia las áreas alternativas.*

Presencia de obras de infraestructura de las áreas propuestas		
Ítem	Alternativas	Tipo de infraestructura cercana existente
01	Sector Vilakawa	No presenta
02	Sector Surani Pata	No presenta
03	Sector Tulapata	No presenta

i) Área de terreno y vida útil:

Se ha calculado la duración esperada para la zona donde se instalará la infraestructura necesaria para la disposición final de residuos sólidos, estimando un período de al menos 10 años. Esto implica disponer de un espacio adecuado conforme a la cantidad de residuos sólidos generados en el área urbana del distrito de Kelluyo, considerando además proyecciones de crecimiento poblacional y otros factores relevantes para esta determinación.

Tabla 17. *Datos para calcular la vida útil del área a seleccionar.*

Descripción		Valor	
Cantidad de residuos domiciliarios			
Generación per cápita de RSD	=	0.3900	kg/hab/día
Tasa de crecimiento poblacional	=	2.61 %	
Tasa de crecimiento de RSD	=	1 %	
Población del ámbito de estudio (2017)	=	4804.00	Hab.
Días por año	=	365.00	Días
Cantidad de residuos no domiciliarios			
Bodegas	=	0.0000	t/día
Restaurantes	=	0.0000	t/día
Hoteles	=	0.0000	t/día
Instituciones educativas	=	0.0047	t/día
Instituciones públicas y privadas	=	0.0000	t/día
Establecimientos comerciales	=	0.2652	t/día
Mercado	=	0.0144	t/día
Barrido de calles	=	0.0891	t/día
Barrido de plazas y parques	=	0.0000	t/día
GPC-RSND		0.373	t/día
Otros parámetros			
Densidad de residuos compactados	=	0.25277	t/m³
Material de cobertura	=	20%	
Altura promedio de celda	=	4.00	Metros
Área adicional para la infraestructura	=	15%	%

Nota. Adaptado del estudio de caracterización de RSM 2016/Guía para el diseño para la construcción de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales.

Como se aprecia en la tabla 17, el valor registrado para la generación diaria de residuos por parte de instituciones públicas y privadas aparece como 0.0000 t/día, lo cual representa una generación nula en el estudio de caracterización de RSM 2016 (21), asimismo en bodegas, restaurantes, hoteles y barrido de plazas y parques.

De igual forma, los datos de los parámetros de % de material de cobertura, área de infraestructura, densidad y altura de celda, provienen de Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para

Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales 2020.

Se considera la propuesta de una celda con altura promedio de 4.0 metros no corresponde a la altura diaria de una celda, sino a la altura total promedio acumulada del cuerpo de residuos al finalizar los años de operación así mismo se justifica por la baja generación diaria de residuos sólidos según el estudio de caracterización de RSM 2016, lo que permite acumular residuos por más tiempo sin saturar su capacidad. Las condiciones del terreno en el aspecto de topografía favorable con pendiente menos a 15 % permiten una mayor profundidad sin riesgos de escorrentía superficial, infiltraciones o deslizamientos.

En la tabla 18 se presenta la proyección de la generación de residuos sólidos con los datos del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales desde el año 01 hasta el año 10, usando la hoja de cálculo, así mismo se tiene la demanda de área requerida considerando las áreas provisionales para la disposición final de residuos en un periodo de 10 años.

Tabla 18. *Proyección del área total de la infraestructura para la disposición final.*

N°	AÑO PROY.	Demanda									
		Población urbana	GPC (kg/hab/dia)	Generación municipal				VT anual (m³/año)	VT anual + MC (m³/año)	Área	
				Generación de RSD (t/día)	Generación RSND (t/día)	Generación de RSM (t/día)	Generación de RSM (t/año)			infraestructura	
										m²	Ha
0	2017	4804	0.390	1.874	0.373	2.247	820.1669929	3244.716512	3893.66	-	-
0	2022	4929	0.394	1.942	0.377	2.319	846.3956168	3348.481295	4018.18	-	-
1	2023	5058	0.398	2.012	0.381	2.393	873.5420051	3455.876904	4147.05	1036.763071	0.103676307
2	2024	5190	0.402	2.085	0.385	2.470	901.6391692	3567.033941	4280.44	1070.110182	0.107011018
3	2025	5326	0.406	2.161	0.389	2.550	930.7213173	3682.087737	4418.51	1104.626321	0.110462632
4	2026	5465	0.410	2.240	0.393	2.632	960.8238978	3801.178533	4561.41	1140.35356	0.114035356
5	2027	5607	0.414	2.321	0.396	2.718	991.9836445	3924.451654	4709.34	1177.335496	0.11773355
6	2028	5753	0.418	2.406	0.400	2.806	1024.238623	4052.057693	4862.47	1215.617308	0.121561731
7	2029	5904	0.422	2.493	0.404	2.898	1057.628279	4184.152706	5020.98	1255.245812	0.125524581
8	2030	6058	0.427	2.584	0.408	2.992	1092.19349	4320.898407	5185.08	1296.269522	0.129626952
9	2031	6216	0.431	2.678	0.413	3.090	1127.976615	4462.462376	5354.95	1338.738713	0.133873871
10	2032	6378	0.435	2.775	0.417	3.192	1165.021548	4609.01827	5530.82	1382.705481	0.138270548
									Área provisional		1.202
									Área adicional		0.180
									Área total		1.382

En la tabla 19 se aprecia la cantidad de área de cada una de las áreas alternativas propuestas, asimismo su comparación con la vida útil de dicha área para la disposición final de residuos sólidos.

Tabla 19. *Vida útil de las áreas alternativas propuestas.*

Ítem	Alternativas	Área	Vida útil
01	Sector Vilakawa	0.97	Menor a 10 años
02	Sector Surani Pata	3.35	Mayor a 10 años
03	Sector Tulapata	1.10	Menor a 10 años

j) Factores climáticos:

- Clima:

El clima del área de influencia en el distrito de Kelluyo generalmente es frío y seco, y se caracteriza por un periodo de estación de precipitación en los meses de diciembre a marzo, el cual determina que las unidades climatológicas sean semisecas y semifrío - húmedo, tal como se muestran los datos en la tabla 20 de la estación próxima de Pisacoma al año 2021.

Tabla 20. *Datos climatológicos de precipitación de Kelluyo.*

Parámetro precipitación mensual (mm)														
Estación	Altitud	Meses												Total anual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Áreas propuestas	3860	167.20	131.10	93.30	31.60	4.20	3.70	2.70	10.70	14.30	18.40	34.40	101.20	612.80
	%	27.28	21.39	15.23	5.16	0.69	0.60	0.44	1.75	2.33	3.00	5.61	16.51	100.00

Nota. Extraído del SENAMHI año 2021.

Tabla 21. *Datos climatológicos de temperatura de Kelluyo.*

Parámetro temperatura (°C)														
Estación	Altitud	Meses												Promedio mensual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Áreas propuestas	3860	9.40	9.30	8.20	6.10	4.70	4.40	5.40	7.20	8.30	9.50	10.00	92.10	7.68

Nota. Extraído del SENAMHI año 2021.

Tabla 22. *Datos climatológicos de humedad relativa de Kelluyo.*

Parámetro humedad relativa (%)														
Estación	Altitud	Meses												Promedio mensual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Áreas propuestas	3860	53	56	55	47	41	41	40	42	40	36	37	43	45.25

Nota. Extraído del SENAMHI año 2021.

Tabla 23. *Datos climatológicos de horas sol de Kelluyo.*

Parámetro horas sol (h/día)														
Estación	Altitud	Meses												Promedio mensual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Áreas propuestas	3860	6.11	6.50	6.57	7.86	8.75	8.53	8.81	8.65	8.65	8.34	8.18	7.24	7.85

Nota. Extraído del SENAMHI año 2021.

Tabla 24. *Datos climatológicos de dirección del viento de Kelluyo.*

Parámetro dirección del viento (km/h)														
Estación	Altitud	Meses												Promedio mensual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Áreas propuestas	3860	2.50	2.40	2.50	2.30	2.50	2.40	2.40	2.70	2.70	2.90	2.60	2.60	2.54

Nota. Extraído del SENAMHI año 2021.

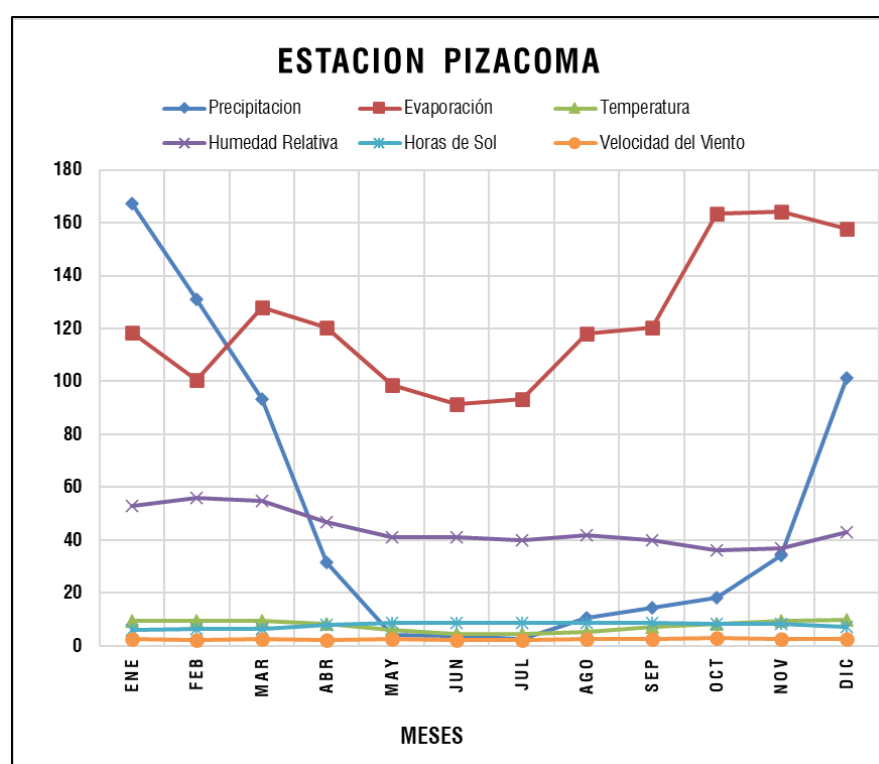


Figura 36. Gráfico de datos climatológicos de la estación Pisacoma año 2021.

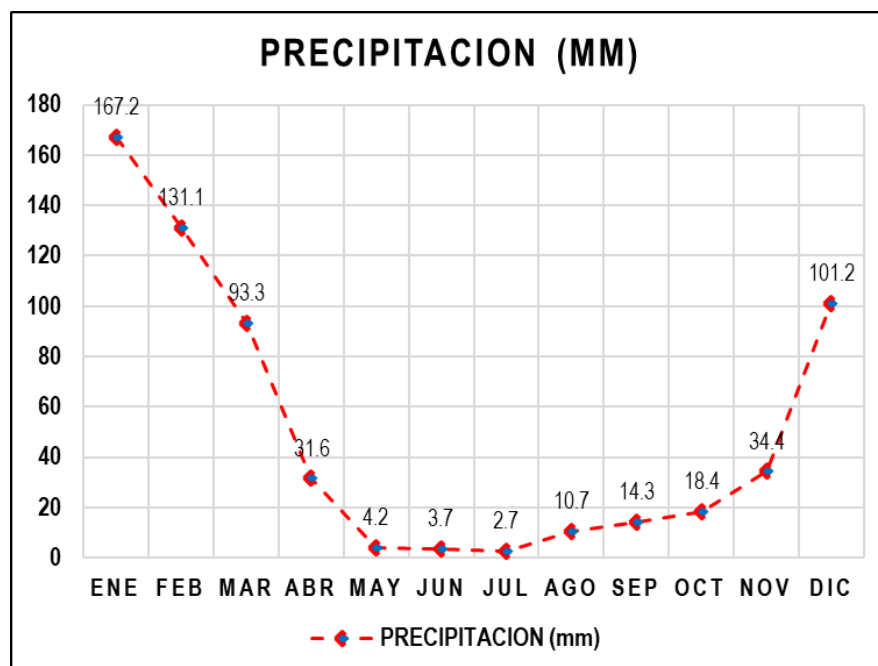


Figura 37. Gráfico de precipitación mensual estación Pisacoma año 2021.

- Dirección predominante del viento en las áreas propuestas:

La dirección predominante del viento es fundamental para evaluar el impacto potencial de emisiones, olores y materiales en la operación de la infraestructura, especialmente en áreas residenciales cercanas. Este análisis se realiza para evitar efectos adversos en la población cercana, a pesar de las medidas de mitigación implementadas.

En el distrito de Kelluyo, los vientos generalmente soplan de sur a norte. En la primera área alternativa, la dirección predominante es de norte a sur, lo mismo ocurre en la tercera alternativa, ya que están en la misma orientación. Sin embargo, en la segunda área alternativa, la dirección predominante del viento es de este a oeste. Esto implica que estas direcciones no afectarán a las comunidades cercanas debido a su distancia y al

desnivel del terreno que las sitúa a más de 2 kilómetros de las viviendas más cercanas. Esto se ilustra en la figura siguiente que muestra el comportamiento de la dirección del viento.

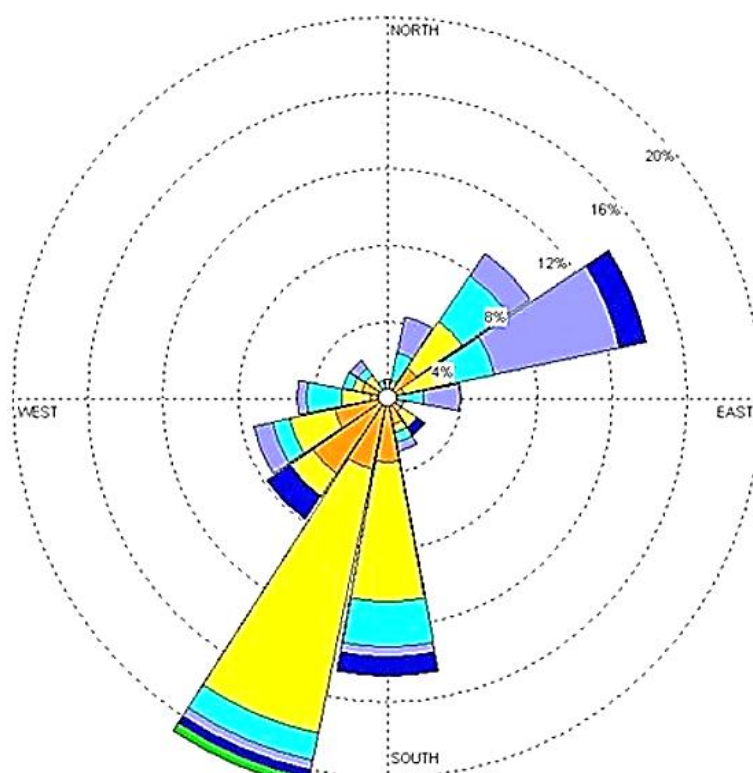


Figura 38. Dirección predominante del viento en la zona.

Fuente: extraído del informe del Gobierno Regional Puno, ZEE-OT.

Tabla 25. Dirección más predominante del viento por zonas.

Ítem	Alternativas	Dirección predominante del viento
01	Sector Vilakawa	Norte a sur
02	Sector Surani Pata	Este a oeste
03	Sector Tulapata	Norte a sur

- Topografía de las áreas:

Área alternativa 01:

Se caracteriza por presentar un relieve y formas adecuadas para operaciones en relleno sanitario tanto del tipo trinchera como del tipo plataformas, brindando un plano inclinado en la cual se

identifican 3 zonas bien marcadas; una zona baja, una zona intermedia y una zona alta. Sobre el terreno existen efloraciones geológicas que podrían impedir hacer excavaciones por las formaciones de areno arcillosas presentes en su estrato, por lo antes expuesto la topografía presenta un declive de aproximadamente 15 %.

Área alternativa 02:

Es una zona adyacente a una ladera que lo rodea en los extremos sur y norte; no presenta zonas en las que pueda existir acumulación de agua de lluvias; asimismo, su declive para trabajar con maquinaria en las diferentes etapas del relleno sanitario presenta valores tan bajos como 20 a 38 %, por lo que el terreno se considera adecuado para la ubicación de un relleno sanitario, no existiendo efloraciones de roca ni súbitas elevaciones.

Área alternativa 03:

Es una zona plana adyacente a una zanja que lo atraviesan de oeste a este; por lo tanto, no presenta zonas en las que pueda existir acumulación de agua de lluvias, asimismo; su declive para trabajar con maquinaria en las diferentes etapas del relleno sanitario presenta valores tan bajos como 10 a 25 %, por lo que el terreno se considera adecuado para la ubicación de un relleno sanitario, no existiendo efloraciones de roca ni súbitas elevaciones en las cercanías del área.

Tabla 26. *Pendientes de las áreas propuestas.*

Ítem	Alternativas	Pendiente (%)
01	Sector Vilakawa	15
02	Sector Surani Pata	25
03	Sector Tulapata	15

- Geología:

En esta sección se describen las principales características geológicas del área de estudio, específicamente en las alternativas propuestas resaltando el tipo de litología existente. Asimismo, se describen los niveles de estabilidad frente a los agentes de geodinámica externa, realizando una zonificación, lo cual favorecerá a la identificación de áreas vulnerables según el informe final del área de geología región Puno (22). Las áreas propuestas pertenecen a la Unidad Formacional del Cenozoico según la estratigrafía mostrada en la tabla 27 y como se aprecia en la figura 39.

Tabla 27. *Columna estratigráfica de las áreas propuestas.*

Era	Sistema	Época	Unidad estratigráfica	Simbología	Litología descripción
CENOZICO	Neoceno	Mioceno	Grupo Maure	Nm-ma	Andesita porfirítica, volcano sedimentarios, niveles de tobas, areniscas, limos y pelitas

Nota. Extraído del informe final del área de geología región Puno 2015.

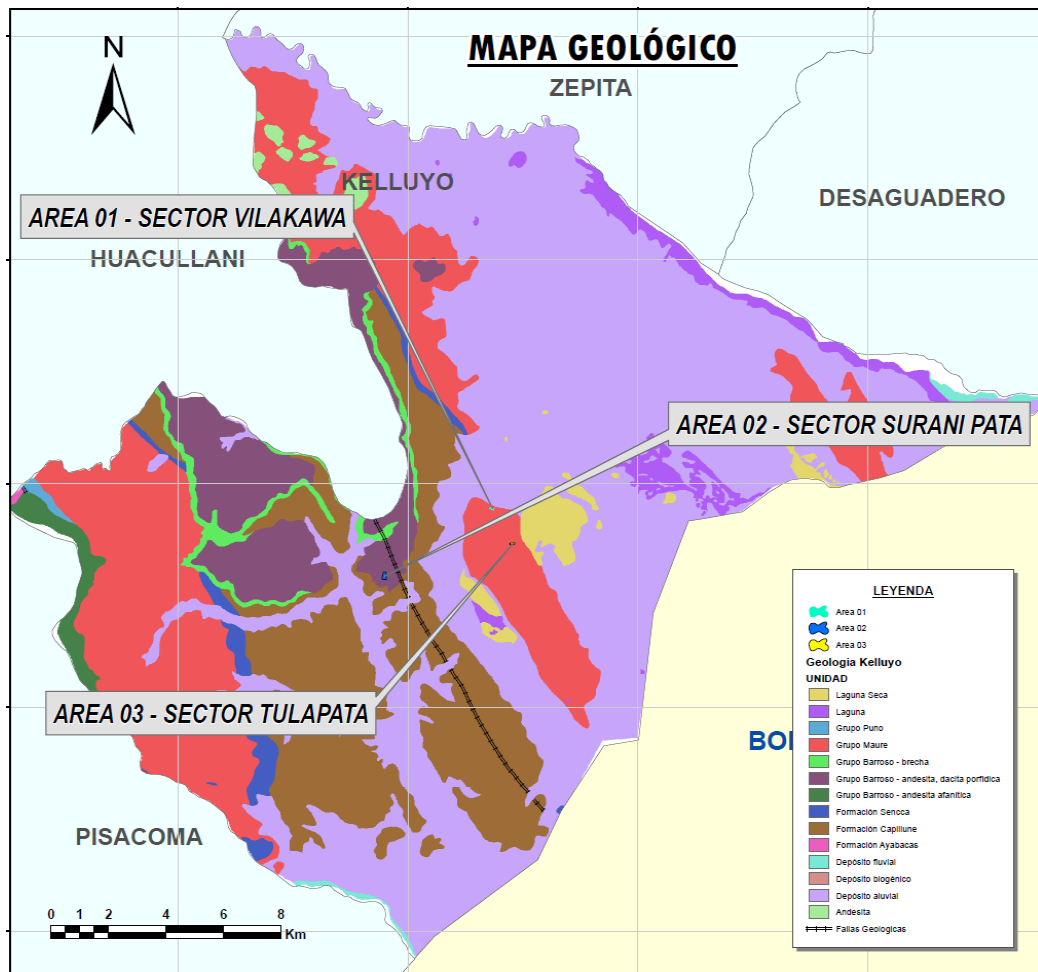


Figura 39. Unidades estratigráficas de geología local de las áreas propuestas.

Fuente. Extraído de la base de datos del INGEMMET.

Grupo Maure (Nm-ma):

Las áreas propuestas geológicamente están ubicadas en esta formación que básicamente está constituida por la presencia de afloramientos similares que ocurren cubriendo sectores amplios; especialmente en la parte oriental de los cuadrángulos de Mazo Cruz y Pisacoma. Por lo tanto, es una formación geología de buena opción para la ubicación de infraestructuras de disposición final debido a su formación que presenta gran parte de su fracción de arcilla lo cual es importante para que se eviten las filtraciones al sub suelo según información del INGEMMET.

Litológicamente, la formación Maure está constituida por brechas, conglomerados, areniscas, tufos, limolitas y arcillas. La brecha es de origen volcánico y de color gris verdoso.

Las areniscas son de grano medio, color pardo-amarillento a rosado y fácilmente disgregables. Las areniscas conglomerádicas tienen coloración grisácea y matiz tufácea. Los tufos de composición dacítica o riolítica son de naturaleza lítica y presentan una coloración amarillenta a crema, tienen poca consistencia y abundantes inclusiones de pómez y otras rocas e intercalaciones de lechos de arcillas blanquecinas. Los conglomerados tienen esencialmente clastos de cuarcitas y andesitas.

Las rocas descritas ofrecen una topografía suave, constituyendo pequeñas colinas de laderas con pendientes moderadas. Excepcionalmente, en algunos valles se han distinguido paredes casi verticales. En el área, la secuencia estudiada suprayace en discordancia angular a las formaciones cretáceas, observándose en otros lugares sobre el volcánico Tacaza, e infrayace a los tufos Sencca con débil discordancia.

- Geomorfológico:

La determinación de la geomorfología de las zonas preseleccionadas se desarrolló tomando como base a la información del INGEMMET posterior a ello se generó el informe de mapas temáticos de geomorfología a nivel local, en ese sentido se obtuvo los resultados en el que nos indica que el distrito de Kelluyo presenta una

geomorfología variada se obtuvo como resultado del mapa de geomorfología presentan las siguientes como mesetas colinas y lomadas volcanoclásticas y volcano-sedimentarias en las áreas preseleccionadas 01 y 02 respectivamente, también se tiene rodeada de las planicies y valles aluviales con terrazas indiferenciadas, con un área de 22,369.31ha y valor porcentual de 45.94 % de representatividad a nivel distrital.

En el caso particular de las áreas propuestas, se encuentran en la misma unidad geomorfológica que es “mesetas colinas y lomadas volcanoclásticas y volcano-sedimentarias” que presentan relieves combinados entre colinas, lomadas y planicies altas con frentes escarpados, cumbres o cimas redondeadas a planas (meseta) compuestas por rocas volcanoclásticas y volcánico-sedimentarias. Litológicamente, corresponde principalmente a las formaciones Capillune y Sencca y al grupo Maure.

Esta unidad que representa el 29.94 % del territorio del distrito de Kelluyo con un área de 14,577.10 ha, lo cual lo ubica como la segunda unidad predominante, cuyos detalles se presentan en una distribución porcentual, asimismo se presenta la siguiente tabla de las principales unidades geomorfológicas, como se aprecia en la figura 40.

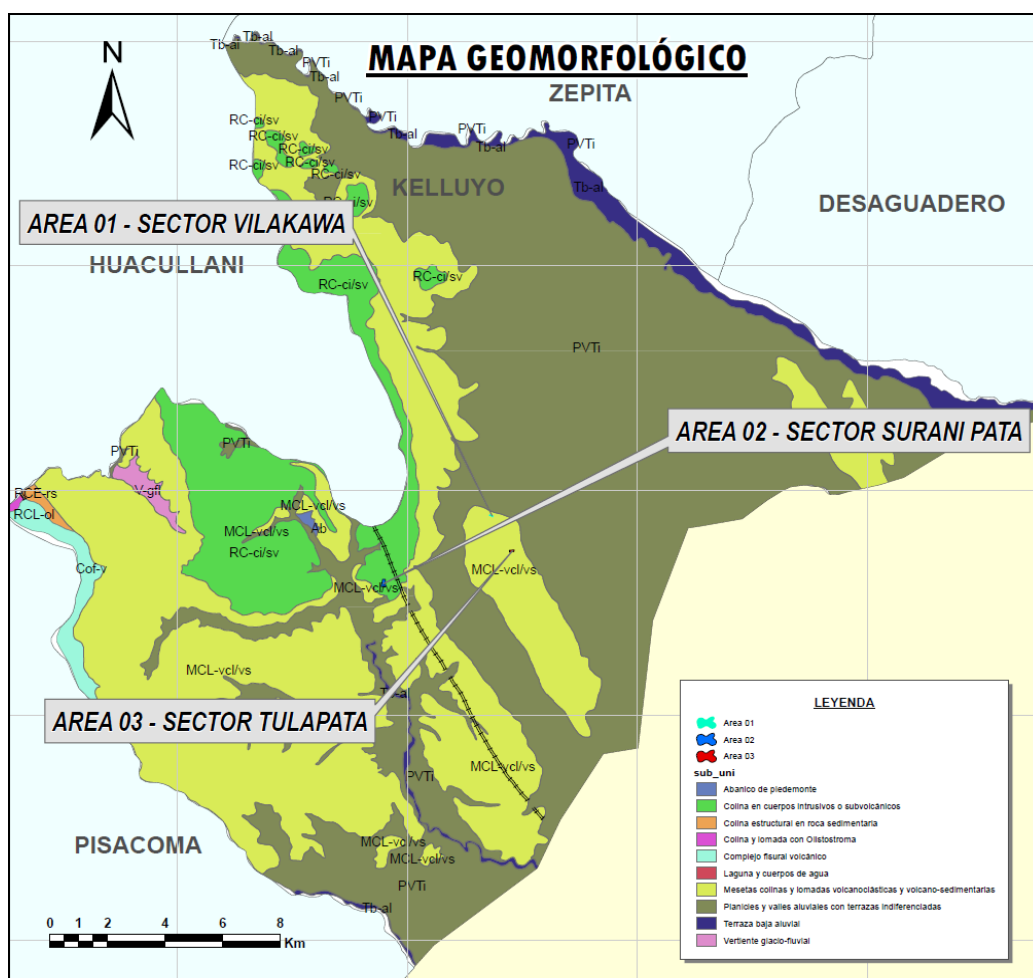


Figura 40. Unidades geomorfológicas locales de las áreas propuestas.

Fuente: extraído de la base de datos del INGEMMET.



Figura 41. Leyenda de formación geológica del distrito de Kelluyo.

Fuente: extraído de la base de datos del INGEMMET.

Tabla 28. *Superficie y porcentaje de las unidades geomorfológicas dominantes.*

Nº	Unidad geomorfológica	Simbología	Área (ha)	Porcentaje (%)
1	Colina en cuerpos intrusivos o subvolcánicos	RC-ci/sv	383.42	0.79
2	Colina y lomada con olistostroma	RCL-ol	17.81	0.04
3	Colina estructural en roca sedimentaria	RCE-rs	76.35	0.16
4	Mesetas colinas y lomadas volcanoclásticas y volcano-sedimentarias	MCL-vcl/vs	2760.16	5.67
5	Vertiente glacio-fluvial	V-gfl	176.98	0.36
6	Abanico de piedemonte	Ab	28.19	0.06
7	Terraza baja aluvial	Tb-al	1483.23	3.05
8	Planicies y valles aluviales con terrazas indiferenciadas	PVTi	2407.41	4.94
9	Laguna y cuerpos de agua	Lg/ca	44.71	0.09
10	Complejo fisural volcánico	Cof-v	473.85	0.97
11	Colina en cuerpos intrusivos o subvolcánicos	RC-ci/sv	3892.77	7.99
12	Mesetas colinas y lomadas volcanoclásticas y volcano-sedimentarias	MCL-vcl/vs	14577.10	29.94
13	Planicies y valles aluviales con terrazas indiferenciadas	PVTi	22369.31	45.94
TOTAL			48691.28	100.00

Nota. Adaptado de la base de datos del INGEMMET.

- Hidrogeológico:

Para la determinación de las condiciones hidrológicas de las zonas preseleccionadas se desarrolló tomando como base de datos de SIG de la Autoridad Nacional de Agua, y de la elaboración de los mapas temáticos respecto a las áreas propuestas; además, se emplearon los SIG para detectar la presencia de cuerpos de agua cercana una vez generado el mapa de hidrografía resultando lo presentado en la figura 42.

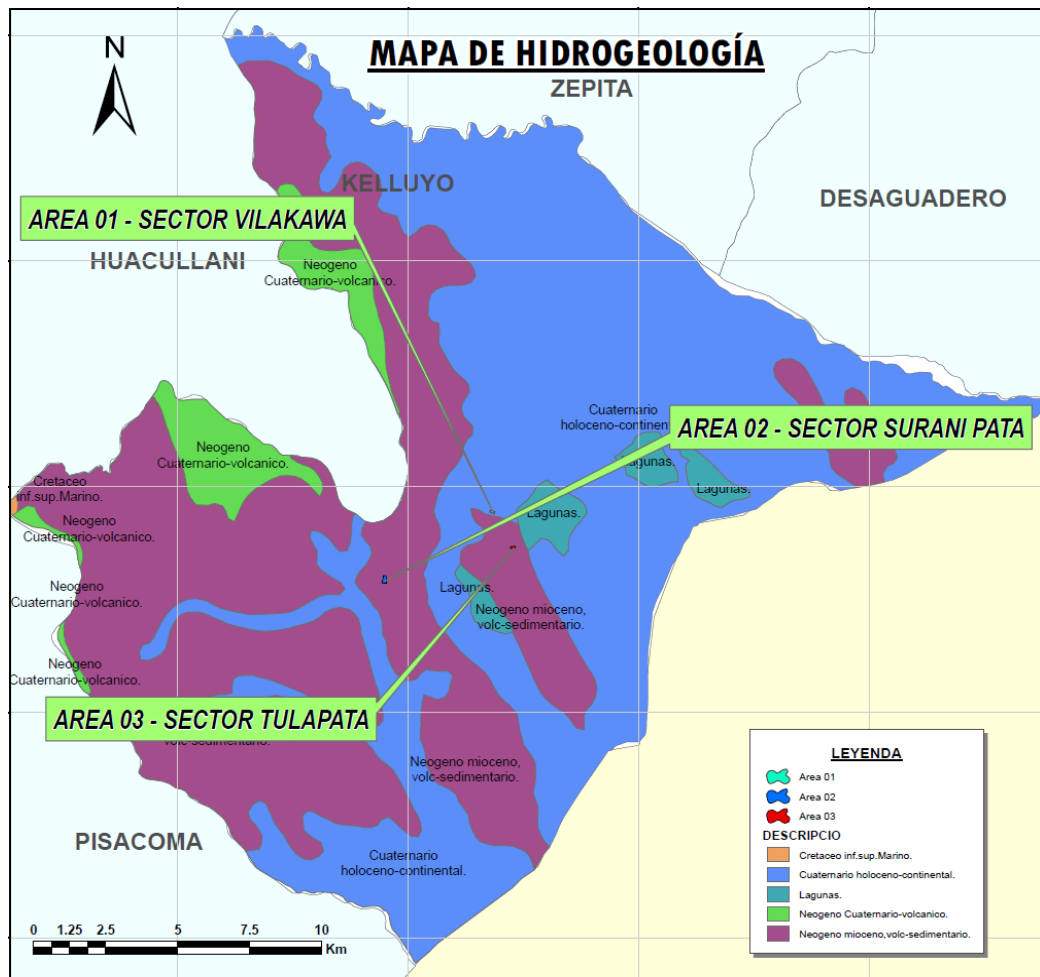


Figura 42. Unidades hidrogeológicas de las áreas propuestas.

Nota. Extraído de la base de datos del INGEMMET.

Para ambas áreas propuestas no se evidencia la presencia cercana de acuíferos subsuperficiales que se podrían verse perjudicados por las actividades en las áreas propuestas, en el caso de que se considere utilizar el área, ya que se empleó la ubicación del área propuesta mayor a 500 m.

En cuanto a la hidrología superficial generalmente siempre hay existencia de cuerpos de agua o presencia de otras fuentes de agua de forma cercana. Existe predominancia de quebradas y riachuelos de escaso caudal el cual proviene de un afloramiento superficial. Para ambas áreas propuestas, la distancia a fuentes de agua

superficiales es mayor a 500 m. En la ilustración se presenta el mapa hidrogeológico respecto a las áreas propuestas, además se adjunta en los anexos del presente estudio.

k) Material de cobertura:

La superficie de las áreas alternativas, presentan mínimamente material orgánico y en gran cantidad material areno arcilloso en la composición y estratos del mismo. De las cuales, el material de cobertura diaria se obtendrá de las mismas zonas, no existiendo conflictos ni zonas en las cuales se pueda dañar la estabilidad del suelo.

En términos generales las zonas evaluadas cuentan con material apropiado para ser empleado como material de cobertura, este puede ser extraído de las áreas circundantes o de las mismas de cada sector, se considera importante mencionar lo siguiente. Para las etapas de habilitación y construcción, puede utilizarse material del mismo terreno dada las buenas características geomecánicas que presentan y su fácil movimiento con empleo de maquinaria pesada, además dicho material de cobertura es resistente a la acción microbiológica, erosión y el arrastre del viento; no presenta sustancias o materiales peligrosas que liberen contaminantes al ambiente; son fáciles de remover con maquinarias con granulometría bien graduada.

l) Barrera sanitaria y aislamiento paisajístico:

La infraestructura para la disposición de residuos sólidos, puede diseñarse y operarse en cualquier tipo de topografía. Sin embargo, es preferible aquella en que se logre un mayor volumen aprovechable por

hectárea. Dentro de ello, se tiene que considerar la barrera sanitaria del área elegida.

En caso de que las áreas alternativas preseleccionadas estén ubicadas a alturas superiores a la ciudad de Kelluyo, con la alternativa N° 01 a unos 8 metros, la N° 02 a 6 metros y la N° 03 a 143 metros, el desnivel actuaría como una barrera natural que beneficiaría a la ciudad al dirigir los vientos en sentido contrario. Sin embargo, independientemente del área elegida, se sugiere la implementación o construcción de una barrera artificial para la infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales.

m) Compatibilización con el uso de suelo y planes de expansión urbana:

Las áreas evaluadas son adecuadas para su uso y están distantes de las zonas de crecimiento urbano, lo que representa un aspecto crucial en este análisis. Las opciones están situadas en diversas localidades cercanas a la ciudad de Kelluyo. Según los planos y los documentos urbanísticos proporcionados por el Equipo Técnico de la Subgerencia de Infraestructura de Desarrollo Urbano y Rural de la Municipalidad Distrital de Kelluyo, se recopila la siguiente información:

Área alternativa 01:

Está ubicada en la zona suroeste, fuera del casco urbano de la ciudad de Kelluyo, no se encuentra dentro del área de expansión inmediata del crecimiento urbano, cuenta con accesibilidad, pero su área es relativamente mediana en comparación con la segunda área.

Área alternativa 02:

Está ubicada a las afueras del área urbana del distrito y tampoco se encuentra dentro del área de expansión urbana, que se proyecta como zona de crecimiento del distrito, por el contrario se encuentra en una zona prudente del distrito de Kelluyo, resultando favorable la ubicación porque no existe riesgo de contaminación hacia el distrito de Kelluyo u otro centro poblado.

Área alternativa 03:

Está ubicada en la zona oeste, fuera del casco urbano de la ciudad de Kelluyo, no se encuentra dentro del área de expansión inmediata del crecimiento urbano, cuenta con accesibilidad, pero su área es relativamente mediana en comparación con la segunda área como se aprecia ver en la ilustración del capítulo anterior, como se logra apreciar ver en la figura 43.

aprecia en la acta suscrita (figura 44). A excepción de las áreas alternativas 01 y 02, mostraron el interés y la aceptación de ver la implantación de dicha infraestructura y solicitaron mayor información al momento de realizar los estudios definitivos para la implementación de infraestructura de residuos sólidos como se aprecia en el acta (figuras 45 y 46).

ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DE TERRENO PARA LA UBICACIÓN DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL

En sector Isca Chacocollo de la Comunidad de Alto Aracachi, del Distrito de Kelluyo, Provincia de Chucuito- Juli y Departamento de Puno, siendo las 02:00 PM horas del día lunes 11 del mes de Julio del año 2022, se encuentran reunidos los propietarios del terreno denominado Sector Vilakawa el Sr. Roberto Chambilla Choque, Percy Chambilla Choque, con domicilio en el mismo sector de Isca Chacocollo y de otra parte el Sub Gerente de Desarrollo Ambiental Bach. Ing. Javier Roy Mamani Caljaro como representante de la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO**, con la finalidad de tratar la agenda de autorizar la libre disponibilidad del terreno, para la **UBICACIÓN DEL FUTURO RELLENO SANITARIO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO**.

PRIMERO: El Sub Gerente de Desarrollo Ambiental, manifiesta la necesidad de contar con un Relleno Sanitario para la Municipalidad Distrital de Kelluyo, así mismo informa que se realizó las evaluaciones mediante Sistemas de Información Geográfica y demás medios al predio denominado Vilakawa con un área de 9,700.00 metros cuadrados. y con las siguientes coordenadas y longitudes:

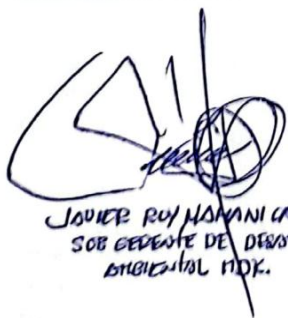
Nombre	Código	Ubicación Coordenadas UTM (Wgs_1984)		Altitud m.s.n.m.m	Distancias	
		Este	Norte		Lado	Long (m)
Vértice 01	P-01	474976.00	8151044.00	3846	P-01, P-02	67.71
Vértice 02	P-02	475004.00	8151106.00	3853	P-02, P-03	156.26
Vértice 03	P-03	474859.00	8151161.00	3857	P-03, P-04	57.10
Vértice 04	P-04	474835.00	8151110.00	3862	P-04, P-01	156.28

Por lo que se concluye según las evaluaciones realizadas el terreno cumple con las condiciones de selección para la futura infraestructura de Residuos Sólidos Municipales, así mismo indica que constara con un acceso para ingreso de vehículos transportador de RR.SS. cerco de protección en área indicada y trinchera para para disponer los RR.SS. y entre otras instalaciones para tener un manejo adecuado de manejo de Residuos Sólidos y una vida útil de mayor a 10 años.

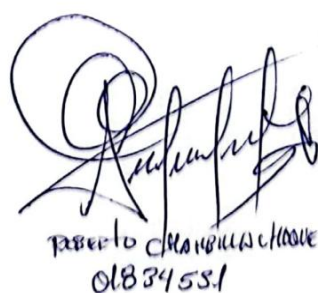
SEGUNDO: Los propietarios luego de escuchar la opinión manifiestan que estarían de acuerdo con la ubicación de dicha instalación siempre en cuando se realice el saneamiento físico legal mediante notaria y se genere puestos de trabajo para los propietarios así mismo la municipalidad que tenga la responsabilidad de realizar el control adecuado de la operación de la instalación así mismo sin contaminar y afectar a los predios aledaños.

TERCERO: El Sub Gerente de Desarrollo Ambiental respecto a las inquietudes y peticiones de los propietarios informa que la Municipalidad va cumplir con el manejo responsable de los residuos sólidos porque es su deber funcional de la entidad, así mismo informa que habrá personal responsable que trabajará en la instalación para un mejor manejo de residuos sólidos.

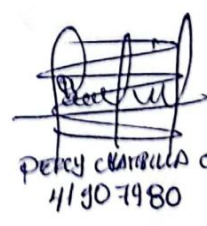
No habiendo otra agenda que tratar se da por concluido la reunión siendo las 03:00 PM horas del mismo día mes y año del 2022. Dada la lectura del acta proceden a suscribirla en el presente en señal de conformidad y cumplimiento de los acuerdos tomados.



JAVIER ROY MAMANI CALJARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO
AMBIENTAL MDK.



ROBERTO CHAMBILLA CHOQUE
01834551



PERCY CHAMBILLA CHOQUE
41307980

Figura 44. Acta de disponibilidad de terreno del área alternativa 01 sector Vilakawa.

ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DE TERRENO PARA LA UBICACIÓN DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL

En sector Colline de la Comunidad de Arconuma, del Distrito de Kelluyo, Provincia de Chucuito- Juli y Departamento de Puno, siendo las 09:00 AM horas del día jueves 18 del mes de Agosto del año 2022, se encuentran reunidos el propietario del terreno denominado Sector Surani Pata el Sra. Marta Mamani Mamani, con domicilio en el mismo sector de Colline y de otra parte el Sub Gerente de Desarrollo Ambiental Bach. Ing. Javier Roy Mamani Caljaro como representante de la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO**, con la finalidad de tratar la agenda de autorizar la libre disponibilidad del terreno, para la **UBICACIÓN DEL FUTURO RELLENO SANITARIO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO**.

PRIMERO: El Sub Gerente de Desarrollo Ambiental, manifiesta la necesidad de contar con un Relleno Sanitario para la Municipalidad Distrital de Kelluyo, así mismo informa que se realizó las evaluaciones mediante Sistemas de Información Geográfica y demás medios al predio denominado Surani Pata con un área de 3.35 has. y con las siguientes coordenadas y longitudes:

Nombre	Código	Ubicación Coordenadas UTM (Wgs_1984)		Altitud m.s.n.m	Distancias	
		Este	Norte		Lado	Long (m)
Vértice 01	P-01	471145.00	8148845.00	3995	P-01, P-02	94.90
Vértice 02	P-02	471128.00	8148751.00	4002	P-02, P-03	93.81
Vértice 03	P-03	471108.00	8148660.00	4010	P-03, P-04	75.75
Vértice 04	P-04	471091.00	8148586.00	4019	P-04, P-05	87.81
Vértice 05	P-05	471178.00	8148575.00	4021	P-05, P-06	75.64
Vértice 06	P-06	471253.00	8148571.00	4020	P-06, P-07	81.14
Vértice 07	P-07	471247.00	8148652.00	4012	P-07, P-08	103.65
Vértice 08	P-08	471242.00	8148756.00	4003	P-08, P-09	81.76
Vértice 09	P-09	471236.00	8148837.00	3996	P-09, P-01	91.76

Por lo que se concluye según las evaluaciones realizadas el terreno cumple con las condiciones de selección para la futura infraestructura de Residuos Sólidos Municipales, así mismo indica que constara con un acceso para ingreso de vehículos transportador de RR.SS. cerco de protección en área indicada y trinchera para para disponer los RR.SS. y entre otras instalaciones para tener un manejo adecuado de manejo de Residuos Sólidos y una vida útil de mayor a 10 años.

SEGUNDO: El propietario luego de escuchar la opinión manifiestan que estarían de acuerdo con la ubicación de dicha instalación siempre en cuando se genere puestos de trabajo para los propietarios así mismo la municipalidad que tenga la responsabilidad de realizar el control adecuado de la operación de la instalación así mismo sin contaminar y afectar a los predios aledaños y pastizales naturales de la zona.

TERCERO: El Sub Gerente de Desarrollo Ambiental respecto a las inquietudes y peticiones de los propietarios informa que la Municipalidad va cumplir con el manejo responsable de los residuos solidos porque es su deber funcional de la entidad, así mismo informa que habrá personal responsable que trabajará en la instalación para un mejor manejo de residuos sólidos.

No habiendo otra agenda que tratar se da por concluido la reunión siendo las 10:00 AM horas del mismo día mes y año del 2022. Dada la lectura del acta proceden a suscribirla en el presente en señal de conformidad y cumplimiento de los acuerdos tomados.



JAVIER ROY MAMANI CALJARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO
AMBIENTAL MDK



PATRICIA DORCAS
75571323



MARTA MAMANI MAMANI
DULCE DORCAS

Figura 45. Acta de disponibilidad de terreno del área alternativa 02 sector Surani Pata.

ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DE TERRENO PARA LA UBICACIÓN DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL

En sector Chambilla II de la Comunidad de Alto Aracachi, del Distrito de Kelluyo, Provincia de Chucuito- Juli y Departamento de Puno, siendo las 09:00 AM horas del día martes 30 del mes de Agosto del año 2022, se encuentran reunidos el propietario del terreno denominado Tula Pata la Sra. Elsa Oreja Mamani, con domicilio en el mismo sector Chambilla II y de otra parte el Sub Gerente de Desarrollo Ambiental Bach. Ing. Javier Roy Mamani Caljaro como representante de la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO, con la finalidad de tratar la agenda de autorizar la libre disponibilidad del terreno, para la UBICACIÓN DEL FUTURO RELLENO SANITARIO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO.

PRIMERO: El Sub Gerente de Desarrollo Ambiental, manifiesta la necesidad de contar con un Relleno Sanitario para la Municipalidad Distrital de Kelluyo, así mismo informa que se realizó las evaluaciones mediante Sistemas de Información Geográfica y demás medios al predio denominado Surani Pata con un área de 1.10 has. y con las siguientes coordenadas y longitudes:

Nombre	Código	Ubicación Coordenadas UTM (Wgs_ 1984)		Altitud m.s.n.m	Distancias	
		Este	Norte		Lado	Long (m)
Vértice 01	P-01	475559.00	8149807.00	3868	P-01, P-02	155.27
Vértice 02	P-02	475713.00	8149828.00	3857	P-02, P-03	63.28
Vértice 03	P-03	475715.00	8149891.00	3854	P-03, P-04	169.16
Vértice 04	P-04	475547.00	8149872.00	3867	P-04, P-01	66.20

Por lo que se concluye según las evaluaciones realizadas el terreno cumple con las condiciones de selección para la futura infraestructura de Residuos Sólidos Municipales, así mismo indica que constara con un acceso para ingreso de vehículos transportador de RR.SS. cerco de protección en área indicada y trinchera para para disponer los RR.SS. y entre otras instalaciones para tener un manejo adecuado de manejo de Residuos Sólidos y una vida útil de mayor a 10 años.

SEGUNDO: El propietario luego de escuchar la opinión manifiestan que no estaría de acuerdo con la ubicación de dicha instalación, debido a que los rellenos sanitarios generan contaminación a los pastos naturales y a los animales, así mismo menciona que genera malos olores debido al poco o nulo control de parte de la municipalidad.

No habiendo otra agenda que tratar se da por concluido la reunión siendo las 10:00 AM horas del mismo día mes y año del 2022. Dada la lectura del acta proceden a suscribirla en el presente en señal de conformidad y cumplimiento de los acuerdos tomados.


 JAVIER ROY MAMANI CALJARO
 SUB GERENTE DE DESARROLLO
 AMBIENTAL TIO K


 ELSA OREJA MAMANI
 DNI: 01835068

Figura 46. Acta de no disponibilidad de terreno del área alternativa 03 sector Chambilla II.

- o) Preservación de las áreas naturales protegidas por el Estado:

En el distrito de Kelluyo, según la información brindada por la entidad pública que realiza la conservación de las Áreas Naturales Protegidas, la diversidad biológica y el mantenimiento de sus

respectivos servicios ambientales, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). Indica que no existe la presencia de áreas naturales protegidas por esta entidad en el distrito de Kelluyo, asimismo según la información de la plataforma de Sistemas de Información Geográfica (SIG), no hay áreas de conservación relacionados con las áreas naturales protegidas.

Por lo tanto, según las áreas alternativas propuestas en el presente estudio se descarta la presencia de estas áreas naturales protegidas conforme se muestra en el Geoportal de SERNANP (figura 47).



Figura 47. Áreas naturales protegidas - distrito de Kelluyo.

Fuente: extraído de SERNANP (23).

p) Preservación del patrimonio cultural:

Según la consulta realizada mediante la plataforma de Sistemas de Información Geográfica al geoportal del Ministerio de Cultura se evidencia que las áreas alternativas propuestas no hay existencias ni indicios de restos arqueológicos dentro del área alternativa propuesta.

La distancia cercana al sitio de restos arqueológicos existente de “Cueva de Tiwinto” del área alternativa N° 02 es a 1500 metros aproximadamente. En casos de las demás áreas alternativas N° 01 y 02 que se ubican en la zona este de la ciudad e Kelluyo, están ubicados a más de 5 kilómetros de la zona arqueológica de “Cerro de Patalaca”, que se ubica al este del distrito de Kelluyo muy próximo a la línea de frontera con el estado plurinacional de Bolivia, como se aprecia en la figura 48.



Figura 48. Áreas de conservación de patrimonio cultural.

Fuente: extraído del Ministerio de Cultura SIGDA (24).

q) Saneamiento físico legal del terreno:

Área alternativa 01:

El área de terreno propuesto está disponible, para su saneamiento físico legal del mismo, el propietario presenta dudas sobre su venta a la municipalidad en cuanto a los costos y el tiempo de operación de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos, en cuanto a la aceptación de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos muestra conformidad previa coordinación con los responsables directos de la municipalidad, y el terreno está en la comunidad de Alto Aracachi sector Isca Chacocollo.

Área alternativa 02:

Esta área de terreno propuesto está disponible para su saneamiento físico legal del mismo, considerando que el propietario es único, además abarca más área de terreno, por lo que se hace más factible el saneamiento del terreno. Así mismo el propietario muestra interés de vender el área propuesto para la implementación de la infraestructura de residuos sólidos, además tiene la información respecto a la operación de la infraestructura. Por lo que dispone su autorización para el levantamiento de información y demás estudios concernientes para la implementación, sin embargo, solicita a que si sale seleccionado el área propuesta estaría de acuerdo con el tema de saneamiento físico legal a nombre de la municipalidad, siempre en cuanto se quede un acuerdo previo.

Área alternativa 03:

La disponibilidad del área de terreno propuesto es privada con distintos propietarios por lo que la disponibilidad no es tan viable debido a las desconformidades e influencias de parte de terceros en cuanto a los aspectos de costos y la forma de implementación y operación de la infraestructura, así mismo debido a la existencia de distintos propietarios la negociación se podría demorar por la ausencia de los otros propietarios que se encuentran ausentes.

4.3.3.7. Matriz de calificación de selección de área

Con el fin de elegir apropiadamente el área para la instalar la infraestructura destinada a la disposición final de residuos sólidos municipales, se aplicaron los criterios de selección y restricción mencionados previamente. Además, se utilizó una matriz específica para guiar la selección del área más adecuada. Cada una de las áreas alternativas preseleccionadas se evalúa para determinar si cumple con los requisitos mínimos establecidos, considerando las características y particularidades de cada terreno. Se asigna un puntaje a cada criterio, como se muestra en la tabla 29.

Tabla 29. *Rangos de calificación de las áreas alternativas.*

Ítem	Grado	Puntaje
01	Regular	1
02	Moderado	3
03	Bueno	5

Nota. Adaptado del MINAM.

Tabla 30. *Criterios de selección de las áreas alternativas.*

Ítem	Criterios de selección	Áreas alternativas (descripción)		
		Área 01	Área 02	Área 03
1	Distancia a la población más cercana (m)	1400	1068	2209
2	Distancia a granjas crianza de animales (m)	1300	1390	2208
3	Distancia a fuentes de agua superficiales, zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos (m)	1090	1180	1420
4	Distancia a fallas geológicas	3800	700	3760
5	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	Baja	Baja	Alta
6	Infraestructuras existentes (embalses, represas, obras hidroeléctricas, entre otros)	No existe infraestructura	No existe infraestructura	No existe infraestructura
7	Distancia a aeropuertos o pistas de aterrizaje (m)	> 13000	> 13000	> 13000
8	Área del terreno (m2)	9700	33500	11000
9	Vida útil	< 10 Años	> 10 Años	< 10 Años
10	Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana)	Contrario a la Población	Contrario a la población	Contrario a la población
11	Pendiente del terreno (topografía)	15 %	38 %	25 %
12	Geología del suelo (permeabilidad)	Conveniente	Conveniente	Conveniente
13	Profundidad de la napa freática (m)	> 5	> 5	> 4
14	Posibilidad del material de cobertura	Buena	Regular	Regular
15	Cuenta con barrera sanitaria natural	Sin barrera natural	Sin barrera natural	Sin barrera natural
16	Accesibilidad al área (distancia a vía de acceso principal km)	1.53 km mal estado	3.16 km mal estado	2.45 km mal estado
17	Uso actual del suelo y del área de influencia	Pastos naturales	Pastos naturales	Pastos naturales
18	Opinión Pública	Poco favorable	Favorable	Desfavorable
19	Área natural protegida por el Estado	Fuera del área natural	Fuera del área natural	Fuera del área natural
20	Área arqueológica	Inexistencia de restos	Inexistencia de restos	Inexistencia de restos
21	Propiedad del terreno	En proceso	Saneado	No saneado

Nota. Adaptada de la Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM.

Tabla 31. *Clasificación de las áreas alternativas.*

Ítem	Criterios de selección	D.L. N° 1278 y su reglamento D.S. N°014- 2017	Áreas alternativas (calificación)		
			Área 01	Área 02	Área 03
1	Distancia a la población más cercana (m)	>500(*)	5	5	5
2	Distancia a granjas crianza de animales (m)	>500(*)	5	5	5
3	Distancia a fuentes de agua superficiales, zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos (m)	>500(*)	3	3	3
4	Distancia a fallas geológicas	>500(*)	5	3	5
5	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	-	3	3	1
6	Infraestructuras existentes (embalses, represas, obras hidroeléctricas, entre otros)	-	5	5	5
7	Distancia a aeropuertos o pistas de aterrizaje (m)	>13 000(*)	5	5	5
8	Área del terreno (m ²)	-	3	5	3
9	Vida útil	3 o 10 años (**) Mínimo 15 años (***)	1	5	3
10	Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana)	-	3	3	3
11	Pendiente del terreno (topografía)	-	5	1	3
12	Geología del suelo (permeabilidad)	-	5	3	3
13	Profundidad de la napa freática (m)	-	3	3	1
14	Posibilidad del material de cobertura	-	5	3	1
15	Cuenta con barrera sanitaria natural	-	1	1	1
16	Accesibilidad al área (distancia a vía de acceso principal km)	-	3	3	1
17	Uso actual del suelo y del área de influencia	-	3	3	3
18	Opinión Pública	-	3	3	1
19	Área natural protegida por el Estado	-	5	5	5
20	Área arqueológica	-	5	5	5
21	Propiedad del terreno	-	3	3	1

Nota. Adaptada de la Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM.

Se realizó la ponderación asignando a cada criterio un valor porcentual que refleja su importancia relativa dentro del total (100 %). Luego, se multiplicó el puntaje de cada criterio por su peso para obtener el resultado final.

Tabla 32. *Ponderación de las áreas alternativas.*

Ítem	Criterios de selección	Ponderado (%)	Resultado obtenido (calificación x peso)		
			Área 01	Área 02	Área 03
1	Distancia a la población más cercana (m)	6.00	30	30	30
2	Distancia a granjas crianza de animales (m)	6.00	30	30	30
3	Distancia a fuentes de agua superficiales, zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos (m)	6.00	18	18	18
4	Distancia a fallas geológicas	6.00	30	18	30
5	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	6.00	18	18	6
6	Infraestructuras existentes (embalses, represas, obras hidroeléctricas, entre otros)	5.00	30	30	30
7	Distancia a aeropuertos o pistas de aterrizaje (m)	5.00	30	30	30
8	Área del terreno (m ²)	5.00	18	30	18
9	Vida útil	5.00	6	30	18
10	Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana)	4.00	18	18	18
11	Pendiente del terreno (topografía)	4.00	30	6	18
12	Geología del suelo (permeabilidad)	4.00	30	18	18
13	Profundidad de la napa freática (m)	4.00	18	18	6
14	Posibilidad del material de cobertura	3.00	30	18	6
15	Cuenta con barrera sanitaria natural	3.00	6	6	6
16	Accesibilidad al área (distancia a vía de acceso principal km)	4.00	18	18	6
17	Uso actual del suelo y del área de influencia	4.00	18	18	18
18	Opinión pública	5.00	18	18	6
19	Área natural protegida por el Estado	5.00	30	30	30
20	Área arqueológica	5.00	30	30	30
21	Propiedad del terreno	5.00	18	18	6
TOTAL		100	474.00	450.00	378.00

Nota. Adaptada de la Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM.

Según la tabla 32, se puede apreciar la puntuación para cada criterio de selección según rangos de calificación, que se describe en la tabla 29 que va de 1 (Regular), 3 (Moderado) y número 5 (Bueno), en lo cual se realiza una para cada selección según el porcentaje de ponderación y su producto respectivo, asimismo en la tabla 32 se presenta los resultados de cada criterio de selección para cada área evaluada y al pie de la tabla 32 se tienen los puntajes respectivos para cada área el cual se presenta en la tabla 33 según orden calificativo.

Después de procesar los datos y obtener los resultados de la calificación de los puntajes de las áreas alternativas, se establece el orden de mérito según los puntajes de mayor a menor para cada alternativa. Este orden se presenta detalladamente en la tabla 33.

Tabla 33. *Orden de mérito de las áreas alternativas.*

Ítem	Orden de mérito	Alternativas	Nombre del área	Puntaje
01	Primero	Alternativa N° 01	Sector Vilakawa	474.00
02	Segundo	Alternativa N° 02	Sector Surani Pata	450.00
03	Tercero	Alternativa N° 03	Sector Tulapata	378.00

Nota. Adaptada de la Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM.

Tras llevar a cabo todos los procedimientos para evaluar las áreas alternativas, se optó por seleccionar el área alternativa N° 01 ubicada en la zona conocida como Vilakawa. Esta área se destinará para la construcción de la infraestructura necesaria destinada a la disposición final de residuos sólidos. Se considera que esta área tiene una vida útil de 6 años que es adecuado para la instalación de una infraestructura tipo celda transitoria, que tiene una vida útil de 3 a 6 años.

La segunda área que figura en orden de mérito es la del sector Surani Pata, que cuenta con un espacio adecuado para una vida útil superior a los 10 años, lo que lo hace idóneo para la instalación de un relleno sanitario de tipo manual en el distrito de Kelluyo. Esto contribuirá a mitigar los problemas de salud de la población, asegurar la seguridad pública y ambiental, y garantizar una disposición final segura de los residuos sólidos municipales del área urbana de Kelluyo.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Resultados finales de las actividades realizadas

Se ha realizado la evaluación multicriterio utilizando sistemas de información geográfica para la selección del área de disposición final de residuos sólidos, en lo cual se identificaron tres posibles áreas alternativas para la elección de un sitio adecuado para la disposición final segura de los residuos sólidos municipales del área urbana del distrito de Kelluyo, en donde se aplicaron los criterios de selección y restricción mencionados previamente según el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM específicamente los Art. 109, 110, y 111, asimismo se utilizó una matriz específica para guiar la selección del área más adecuada el cual está establecida en la Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM, que aprueba el proyecto de Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales; por lo que cada una de las áreas alternativas preseleccionadas se evaluó para determinar si cumple con los requisitos mínimos establecidos, considerando las características y particularidades de cada terreno según puntuación realizada, estas áreas fueron designadas como sectores específicos, cada uno con sus características particulares, como se observa en la figura 49, así también se aprecian, en la figura 50, las zonas de vida de las áreas alternativas.

- Sector Vilakawa.
- Sector Surani Pata.
- Sector Tulapata.

Se realizó la evaluación del área para la disposición final segura de los residuos sólidos municipales del área urbana del distrito de Kelluyo, de acuerdo a la metodología de selección, con criterios de selección y restricción, establecidos en el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, en el cual se determinaron las extensiones de las áreas alternativas como se aprecia en las figuras 51, 54 y 57 producto de los análisis realizados para cada área de los cuales se tienen los siguientes datos:

- Sector Vilakawa con un área de 9,700.00 metros cuadrados (m^2), equivalente a 0.97 hectáreas (ha).
- Sector Surani Pata con un área de 33,459.00 metros cuadrados (m^2), equivalente a 3.35 hectáreas (ha).
- Sector Tulapata con un área de 10,501.00 metros cuadrados (m^2), equivalente a 1.10 hectáreas (ha).

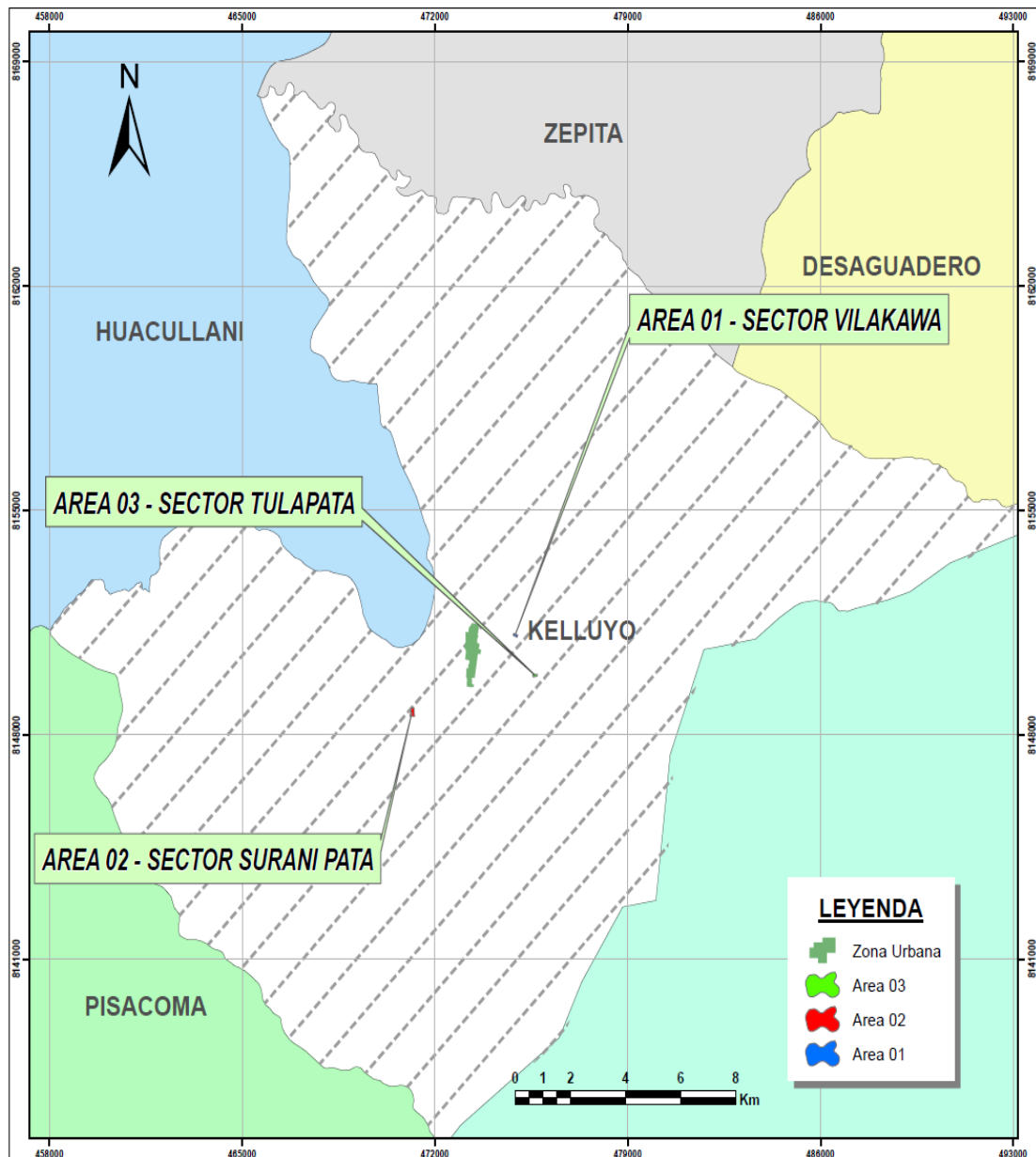


Figura 49. Ubicación de las áreas mediante evaluación multicriterio.

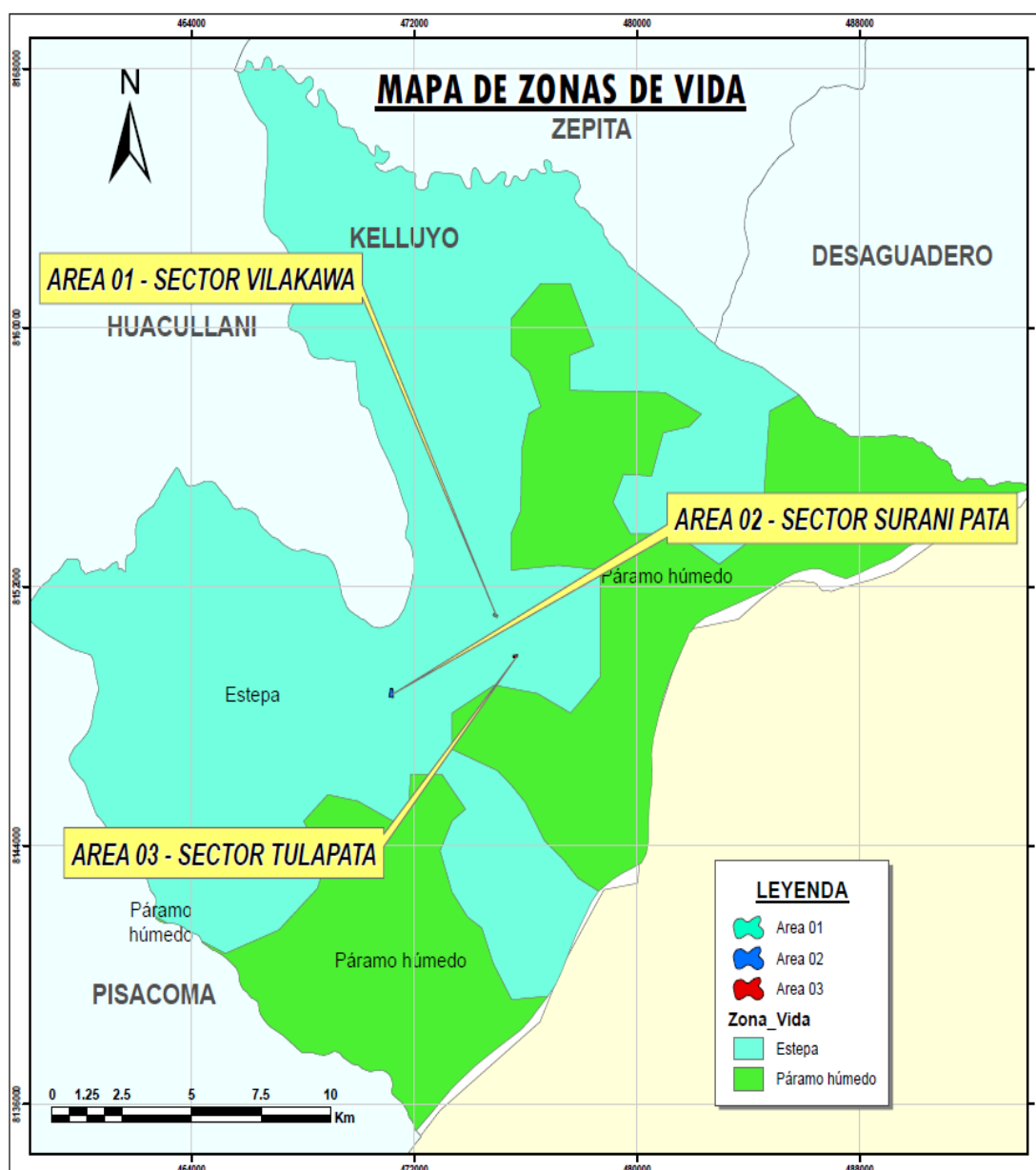


Figura 50. Identificación de tres zonas alternativas viables según zonas de vida.

- Se determinó la vida útil necesaria, basada en la cantidad de residuos sólidos municipales generados y la proyección del área total requerida para la disposición final. Para un periodo de 10 años, se estima que se necesitaría un área de 1.838 hectáreas (ha) para manejar una generación diaria de 2.393 toneladas, según el cálculo efectuado en la tabla 17. De este modo, las áreas propuestas tienen una vida útil superior a los 10 años, asimismo precisar que el área mínima requerida para 10 años es de 0.75 hectáreas (has), con una generación diaria de 6 toneladas por día de residuos sólidos municipales considerando un relleno sanitario de tipo manual.

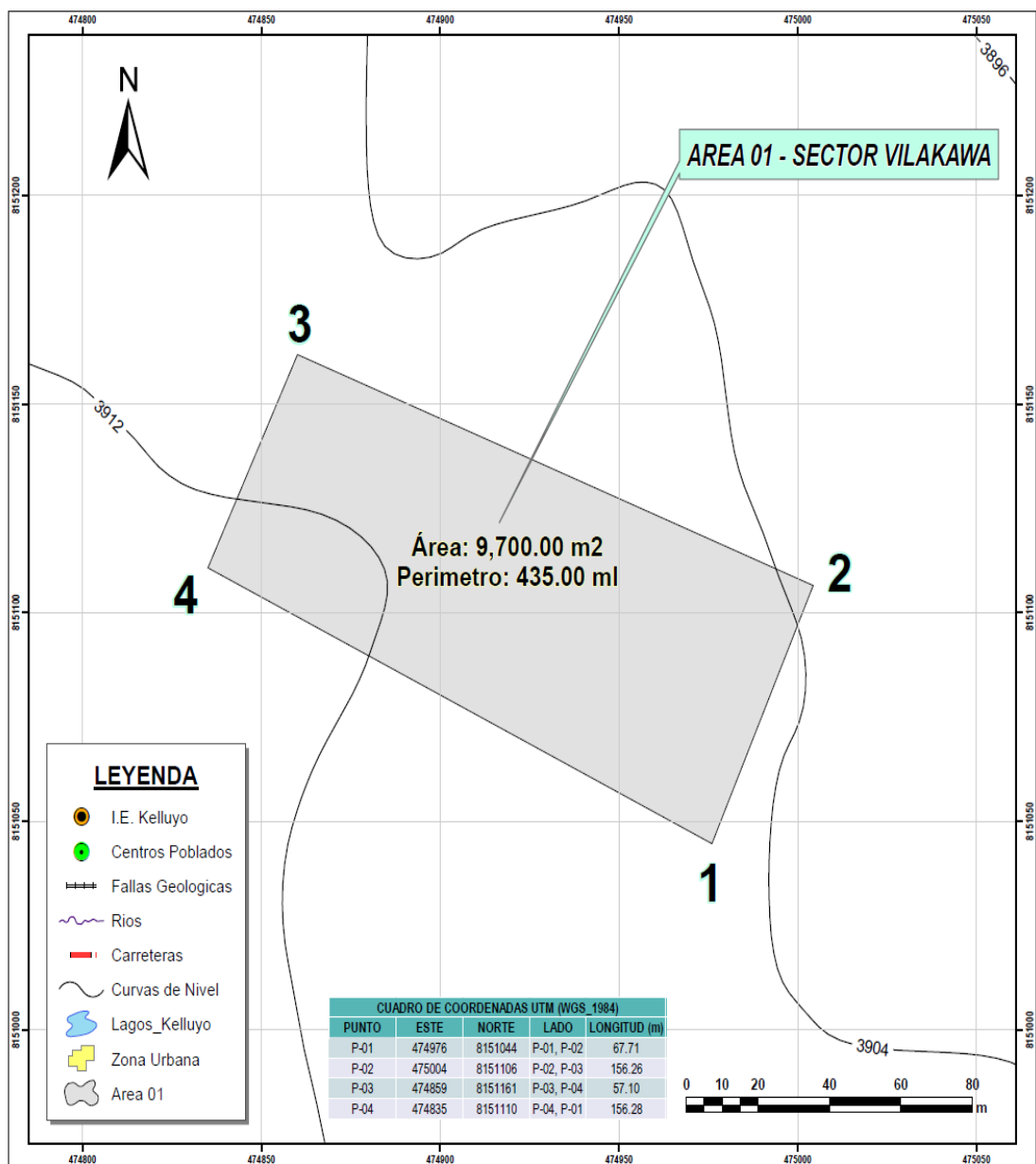


Figura 51. Cálculo del área y perímetro disponible del área 01.



Figura 52. Imagen donde se observan las características del terreno sector Vilakawa que obtiene la mayor calificación para la disposición de residuos sólidos.



Figura 53. Imagen donde se observa el área óptima y las características geográficas del sector Vilakawa.

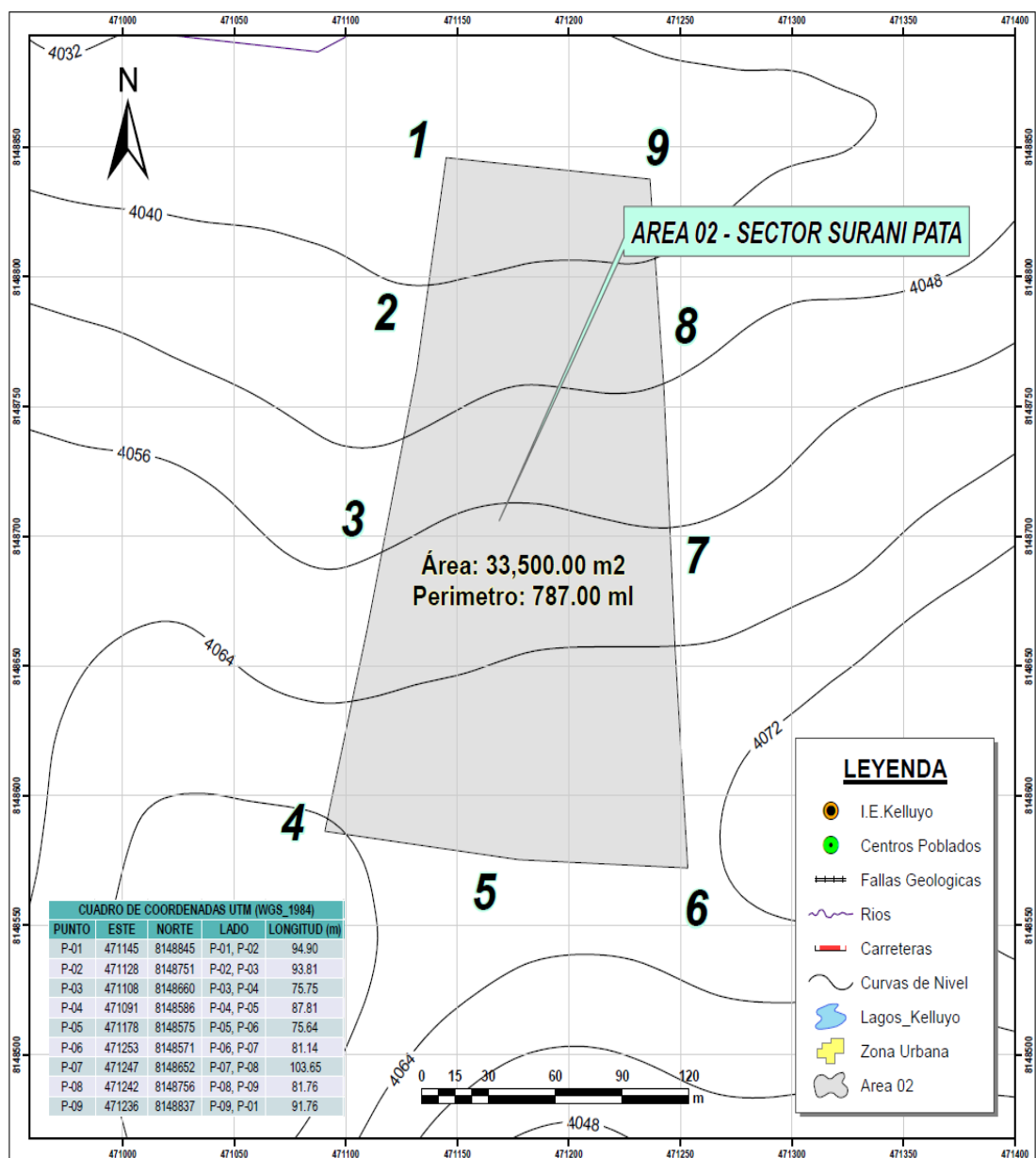


Figura 54. Cálculo del área y perímetro disponible del área 02.



Figura 55. Imagen donde se observan las características del sector Surani Pata.



Figura 56. Imagen donde se observa la vista del área del sector Surani Pata.

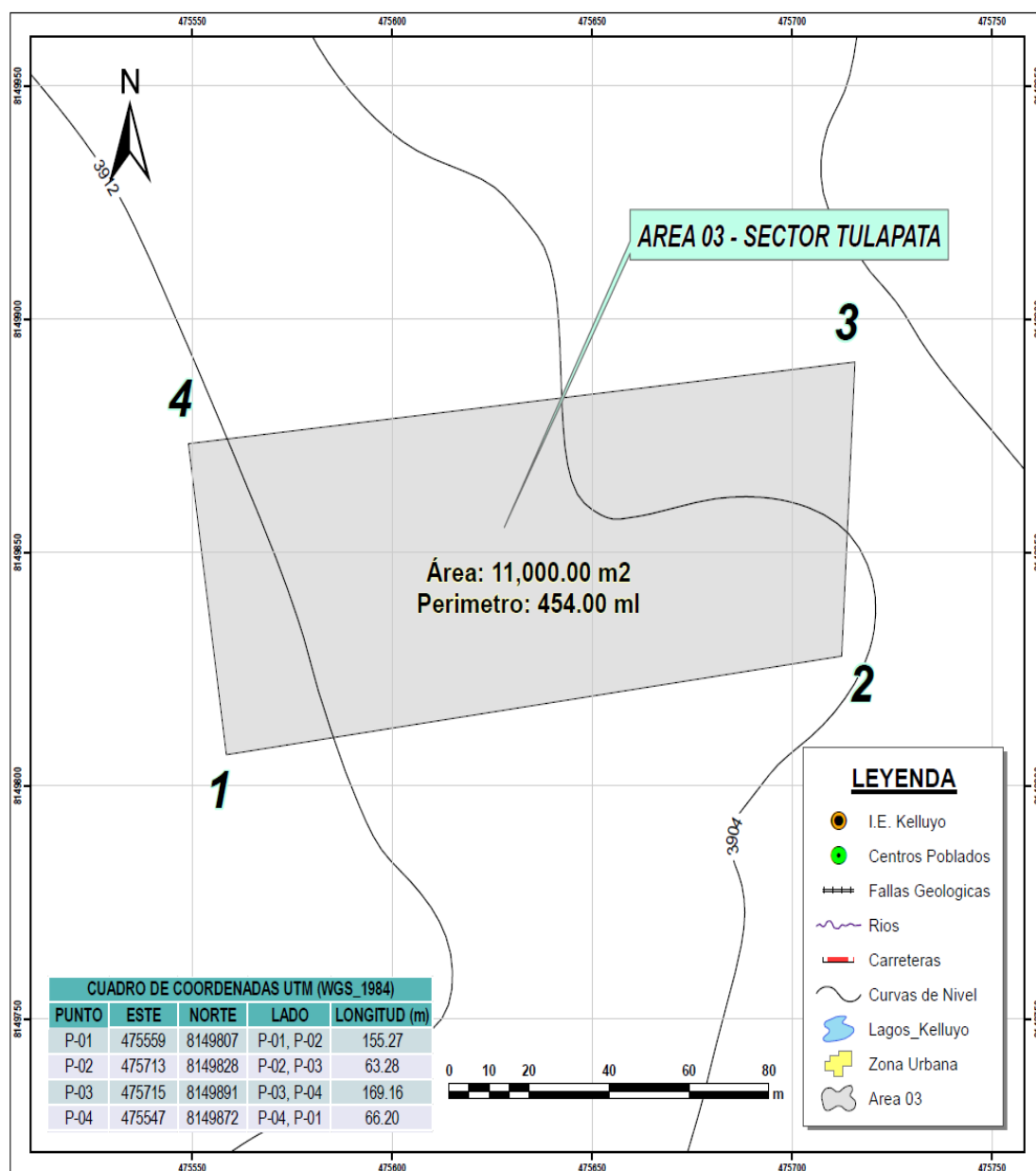


Figura 57. Cálculo del área y perímetro disponible del área 03.



Figura 58. Imagen donde se observan las características del terreno sector Tulapata.



Figura 59. Imagen donde se observa la vida del área del sector Tulapata.

- Se realizó la evaluación de las tres áreas propuestas, aplicando los criterios de selección y restricción mencionados previamente. Se utilizó una matriz específica para orientar la elección del área más adecuada, según la tabla de

rangos de calificación y el ponderado realizado en las tablas 28, 29, 30 y 31. En esta evaluación, el sector Vilakawa obtuvo la puntuación más alta con 474.00 puntos, seguido por el sector Surani Pata con 450.00 puntos y el sector Tulapata con 378.00 puntos. Por consiguiente, se determinó que el área más idónea técnica, ambiental y socialmente para la infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales es el sector Vilakawa. Esto se debe a que presenta las mejores condiciones geográficas y cumple con los criterios de selección establecidos en el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, específicamente en los Art. 109, 110 y 111.

5.2. Logros alcanzados

- Cumplimiento en la ejecución de la evaluación multicriterio mediante el empleo de sistemas de información geográfica, siguiendo las pautas de la metodología de selección de área establecida en la normativa ambiental actual.
- Cumplimiento de selección la selección de áreas alternativas para la disposición final segura de residuos sólidos municipales, con el objetivo de reducir al mínimo los impactos ambientales adversos en el distrito de Kelluyo.
- Cumplimiento de la cuantificación del cálculo de la vida útil, el volumen requerido y el área necesaria en base a la generación anual de residuos sólidos municipales en el distrito de Kelluyo, considerando las áreas propuestas.
- La obtención de conocimientos adicionales contribuye al crecimiento profesional y facilita la oportunidad de realizar investigaciones avanzadas en el ámbito de la gestión de residuos sólidos municipales. Este proceso de aprendizaje no solo enriquece la carrera actual, sino que también sienta las bases para exploraciones futuras en este campo específico.

5.3. Dificultades encontradas

Entre las principales dificultades encontradas durante las actividades desarrolladas y llevadas a cabo para realizar la evaluación multicriterio mediante Sistemas de Información Geográfica para la selección del área de disposición final de residuos sólidos en el distrito de Kelluyo se mencionan los siguientes:

- Debido a la transferencia de gestión, hubo cambios en los funcionarios públicos de la Municipalidad, lo que resultó en un estancamiento de muchos documentos

y trámites. Esto condujo a la pérdida de algunos documentos, la falta de respuesta en otros y la interrupción en la continuidad de algunos procesos, entre otros problemas.

- Se encontraron situaciones en las que la información sobre la gestión ambiental municipal, como los estudios de caracterización de residuos sólidos actuales y los planes de manejo de residuos sólidos, no está al día.
- Se detectó la necesidad de llevar a cabo un mantenimiento periódico de los caminos vecinales para facilitar el acceso de vehículos a las áreas donde se realizan estudios de campo relacionados con la gestión de residuos sólidos.

5.4. Planteamiento de mejoras

5.4.1. Metodologías propuestas

CASO 01: se realizó la recopilación de información hidrográfica del distrito.

CASO 02: se realizó la recopilación de información de los centros poblados existentes.

CASO 03: se realizó la caracterización de accesibilidad de la zona.

CASO 04: se determinó la existencia de áreas naturales protegidas.

CASO 05: se realizó la recopilación de información arqueológica de la zona.

CASO 06: se determinó las zonas de riesgo existentes de la zona.

5.4.2. Descripción de la implementación

Caso 01: se recopiló información sobre la red hidrográfica que abarca los ríos, lagos y lagunas presentes dentro de la jurisdicción del distrito de Kelluyo. Este proceso implicó la recopilación de datos relacionados con la ubicación, extensión y la distancia de los cuerpos de agua, según Geoservidor del Ministerio del Ambiente.

Caso 02: se recopiló información sobre las zonas donde se concentran los centros poblados, teniendo en cuenta las distancias respecto a las áreas propuestas para la zona de estudio. Este proceso implicó recabar datos detallados acerca de la ubicación geográfica de los centros poblados y calcular las distancias relativas entre estas zonas y las áreas consideradas para el proyecto en cuestión según información de Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Caso 03: se llevó a cabo la caracterización de la accesibilidad, abarcando el análisis de las carreteras de nivel nacional, departamental y local, según información de Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Esta recopilación de datos resulta esencial ya que proporcionan información sobre las Rutas Viales del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

Caso 04: se determinó la inexistencia de Áreas Naturales Protegidas dentro de las áreas consideradas, según la información del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado que son gestionadas y administradas por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP).

Caso 05: se determinó la inexistencia de zonas Arqueológicas dentro de las áreas consideradas, según la información del sistema de información geográfico de arqueología - SIGDA del Ministerio de Cultura.

Caso 06: se determinó la ausencia de zona de riesgos en las zonas consideradas según información obtenida de GEOCATMIN el cual es un Sistema de Información Geográfica con funciones ágiles que permiten la interactividad, fácil manejo y comprensión de la información geológica.

5.5. Análisis

Por lo tanto, el ejercicio profesional se realizó de acuerdo con los lineamientos normativos que establecen los criterios mínimos de selección y restricción, así como los requisitos necesarios para elegir áreas seguras para la disposición final de residuos sólidos. En este proceso, se aplicaron las normativas y manuales correspondientes:

- Decreto Legislativo N° 1501, Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM, que aprueba el proyecto de Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales.
- ArcGIS.
- AutoCAD Civil 3D.

- Microsoft Word.
- Microsoft Excel.
- Microsoft Project.
- Google Earth Pro.
- Geocatmin.
- Geoservidores.
- Información geográfica y entre otros.

5.6. Aporte del bachiller en la entidad

- Se cumplió con las actividades encomendadas y funciones designadas como Subgerente de Desarrollo Ambiental como se indica en las actividades que implica la formulación de estudios, proyectos y actividades de conservación ambiental.
- Se realizó la selección de área alternativa para la disposición final segura de residuos sólidos municipales, conforme en los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales vigentes.
- Se cumplió con los requisitos y alcances establecidos en el Decreto Legislativo N° 1501, el cual modifica el Decreto Legislativo N° 1278, que avala la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y la Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM, que aprueba el proyecto de Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras destinadas a la Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales.

CONCLUSIONES

Se realizó la evaluación multicriterio basada en criterios técnicos, ambientales y sociales, con el apoyo de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), logrando identificar y analizar tres áreas con potencial para la disposición final de residuos sólidos en el distrito de Kelluyo los sectores denominados: Vilakawa, Surani Pata y Tulapata.

El proceso de selección se fundamentó en la aplicación de los criterios establecidos en el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Art. 109, 110 y 111, y en el uso de la matriz técnica de evaluación propuesta por la Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM, lo que permitió calificar objetivamente cada sitio propuesto en función de sus características geográficas, normativas y de accesibilidad.

Como resultado de la evaluación, el sector Vilakawa obtuvo la mayor puntuación técnica, posicionándose como la alternativa más adecuada para la implementación del relleno sanitario, debido a sus condiciones favorables en términos de ubicación, cumplimiento normativo y compatibilidad ambiental. Le siguieron los sectores Surani Pata y Tulapata, los cuales presentaron algunas restricciones técnicas y geográficas.

La metodología implementada también permitió determinar la proyección de vida útil y el tamaño del área requerida para la gestión de los residuos sólidos municipales. Según las estimaciones, con una generación diaria de 6 toneladas y una planificación a 10 años, se requeriría un área mínima de 0.25 hectáreas, superficie ampliamente superada por las áreas evaluadas, lo que garantiza su viabilidad a largo plazo.

El uso del SIG resultó ser una herramienta efectiva y precisa para la integración de variables espaciales y normativas, permitiendo realizar un análisis detallado del territorio y facilitando la toma de decisiones informadas. Además, esta herramienta contribuyó a identificar tanto las fortalezas como las limitaciones de cada alternativa, lo que permite no solo determinar el sitio más adecuado desde un enfoque técnico y ambiental, sino también identificar las principales restricciones que podrían afectar la implementación del proyecto, aportando así una base sólida para el diseño, planificación y ejecución de una gestión integral de residuos sólidos sostenible en el distrito de Kelluyo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda para la realización de estudios y/o formulación de estudios de residuos sólidos tener en cuenta la normatividad actual, asimismo tomar en cuenta los criterios de manera técnica, ambiental y socialmente adecuada.
- El uso del modelo de evaluación multicriterio basado en Sistemas de Información Geográfica podría facilitar la identificación y clasificación de las áreas con potencial para albergar infraestructuras de disposición final de residuos sólidos.
- Esta técnica podría ampliarse para incorporar una gama más amplia de factores ambientales como criterios de decisión en el área circundante para mejorar la identificación y clasificación de los impactos ambientales. Además, se podría profundizar en la especificación y el detalle de los factores ambientales del modelo de acuerdo con áreas de especialidad específicas.
- Utilizando este enfoque de evaluación multicriterio, también sería factible desarrollar y aplicar en proyectos de inversión en diversos sectores, como la minería, la construcción de carreteras, proyectos de riego, entre otros, adaptando los criterios de evaluación pertinentes a cada situación específica y requerimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) PALACIOS, I. Evaluación multicriterio para la ubicación de un relleno sanitario en la ciudad de Macas, a través de la ponderación de sus variables con el proceso analítico jerárquico, AHP. Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa, 2021, 3(2), 61-71 pp. ISSN: 2477-9253.
- (2) ARBEI, B. y JIMENEZ, D. Sistemas de Información Geográfica (SIG) y evaluación multicriterio (EMC) para la identificación de áreas potenciales para disposición final de residuos sólidos y propuesta de diseño de relleno sanitario en el Municipio de Buesaco - Nariño. Trabajo de Grado (Título de Ingeniero Civil). Colombia: Universidad de Nariño, 2018.
- (3) COBOS, S., y otros. Análisis multicriterio basado en GIS para identificar potenciales áreas de emplazamiento de un relleno sanitario mancomunado en la provincia del Azuay. Memorias y Boletines de la Universidad del Azuay, 2017, 1(XVI), 51-62 pp.
- (4) GONZÁLEZ, R. Evaluación espacial multicriterio para la ubicación de una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos. Revista Cubana de Transformación Digital, 2020, 1(2), 111-126 pp. ISSN: 2708-3411.
- (5) DIAZ, R. y ZELADA, P. Análisis multicriterio con ArcGIS para la ubicación adecuada de un relleno sanitario en la provincia de Ascope 2024. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2024.
- (6) IDROGO, R. Uso de la evaluación multicriterio en sistemas de información geográfica para determinar la localización óptima de un relleno sanitario en el distrito de Conchán, Chota, Perú. Tesis (Título de Ingeniero Forestal y Ambiental). Cajamarca: Universidad Nacional Autónoma de Chota, 2024.
- (7) BUSTAMANTE, D. Identificación de las áreas óptimas para la planta de tratamiento y disposición final de residuos sólidos del Distrito de Chota, utilizando sistemas de información geográfica - SIG. Tesis (Título de Ingeniero Agrónomo). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2022.
- (8) ALTAMIRANO, J. Identificación de áreas potenciales para la disposición final de residuos sólidos municipales utilizando análisis espacial, distrito Chirinos-San Ignacio. Tesis (Título de Ingeniero Forestal y Ambiental). Jaén: Universidad Nacional de Jaén, 2019.
- (9) VILLAVICENCIO, Z. Análisis espacial multicriterio para la ubicación de un relleno sanitario, en la ciudad de Cerro de Pasco, Pasco. Tesis de Maestría (Maestro en Minería y Medio Ambiente). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2022.

- (10) ESTACIO, J., y otros. Sistemas de información geográfica y localización de un relleno sanitario en Cerro de Pasco. Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas, 2021, 24(48), 217-227 pp. ISSN: 1682-3087.
- (11) MAMANI, G. y LOAIZA, V. Análisis multicriterio en sistemas de información geográfica (SIG) para la ubicación de un relleno sanitario en la provincia de San Román - Puno. Puno: Universidad Peruana Unión, 2021.
- (12) TICONA, H. Evaluación del área de construcción de nuevas celdas para los residuos del relleno sanitario, utilizando sistemas de información geográfica en la comunidad de Itapalluni del distrito de Puno - 2022. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental). Puno: Universidad Privada San Carlos, 2024.
- (13) BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA [En línea]. España y Honduras financian construcción de relleno sanitario en Tela, 2011. Disponible en: <https://www.bcie.org/novedades/noticias/articulo/espana-y-honduras-financian-construccion-de-relleno-sanitario-en-tela>
- (14) PAVÓN, K. y RUIZ, L. [En línea]. Selección técnica, económica y ambiental de un sitio para la ubicación del relleno sanitario del Municipio de San Antonio de Oriente, Honduras, 2009. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/499988dda136-4eb6-a593-b760fedfa3a0/content>
- (15) HIDALGO, R. Procesos constructivos del relleno sanitario para mejorar y reutilizar los residuos sólidos en la ciudad de Huacho, Lima - 2018. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2018.
- (16) CHURATA, R. Determinación y dimensionamiento de relleno sanitario para el distrito de Sicuani, Cusco, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2017.
- (17) MINISTERIO DEL AMBIENTE [En línea]. Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>
- (18) MINISTERIO DEL AMBIENTE [En línea]. Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, que aprueba el reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, 2017. Disponible en: https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds_014-2017-minam.pdf
- (19) MINISTERIO DEL AMBIENTE [En línea]. Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM, Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras de Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales, 2018. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/265629/459-2018-RM.pdf?v=1546610282>

- (20) GOBIERNO REGIONAL PUNO. *Plan Regional de Gestión del Riesgo de Desastres - Puno 2016 al 2021*. 2016.
- (21) MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO. *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales*. 2016.
- (22) GOBIERNO REGIONAL PUNO. *Informe final del área de geología - Región Puno*. 2016.
- (23) SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO [En línea]. GEO ANP - Visor de las Áreas Naturales Protegidas, 2025. Disponible en: <https://geo.sernanp.gob.pe/visorsernanp/#>.
- (24) MINISTERIO DE CULTURA [En línea]. Sistema de Información Geográfica de Arqueología - SIGDA, 2025. Disponible en: <https://sigda.cultura.gob.pe/index.php#>.

ANEXOS

Anexo 1. Designación de cargo.



REPÚBLICA DEL PERÚ
Municipalidad Distrital de Kelluyo
CHUCUITO - PUNO
"Tierra de Lupacas"

RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA Nº 004- 2022 - MDK/A.
Kelluyo, 04 de enero del 2021

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO

VISTO:
La Resolución de Alcaldía Nº 021-2021-MDK/A de fecha 01 de Febrero del año 2021, mediante el cual se designa en el cargo de Sub Gerente de Desarrollo Ambiental; y,

CONSIDERANDO:
Que, La Municipalidad Distrital de Kelluyo, como ente de Gobierno local goza de autonomía política, económica, y administrativa, en los asuntos de su competencia conforme lo dispuesto el Art. 194 de la Constitución Política de Perú y en concordancia con el Art. II del título preliminar de la Ley Nº 27972 Ley Orgánica de la Municipalidades;
Que, conforme al Art. 39º de la Ley Nº 27972, el Alcalde ejerce funciones ejecutivas de gobierno señaladas, mediante resoluciones de alcaldía resuelve los asuntos administrativos a su cargo;
Que, conforme a lo establecido en el Artículo 6º de la Ley Nº27972- Ley Orgánica de Municipalidades, el Alcalde es el órgano ejecutivo del Gobierno Local y representante legal de la Municipalidad y como tal le corresponde implementar las medidas técnicas y administrativas orientadas a lograr el objeto, eficiente y oportuno de los fine institucionales y metas trazadas por la Administración Municipal; asimismo el Alcalde es el representante Legal de la Municipalidad, teniendo entre sus atribuciones el de designar, nombrar, contratar, sancionar y cesar a funcionarios y trabajadores conforme lo previsto en el Artículo 20º inciso 17º de la acotada ley;
Que, estando a lo dispuesto en la Ley No 27815 Ley de Código de Ética de la Función Pública, art. 6º señala; el servidor público actúa de acuerdo a los siguientes principios 2) actúa con rectitud, honradez y honestidad, procurando satisfacer el interés general y desechando todo provecho o ventaja personal, obteniendo por sí o por interpósita persona 3) brindar calidad en cada una de las funciones a su cargo, procurando obtener una capacitación sólida y permanente...;
Que, al respecto se tiene lo dispuesto en el artículo 3º del D.S. No 005-90-PCM Reglamento de la Carrera Administrativa señala "Para efectos de la Ley, entiéndase por servidor público al ciudadano en ejercicio que presta servicio en entidades de la Administración Pública con nombramiento o contrato de autoridad competente, con las formalidades de Ley en jornada legal y sujeto a retribución remunerativa permanente en periodos regulares... La confianza para los funcionarios no es calificativo del cargo sino atribuible a la persona por designar, tomando en consideración su idoneidad basada en su versación o experiencia para desempeñar las funciones del respectivo cargo.";
Que, mediante la Resolución de Alcaldía Nº 021-2021-MDK/A de fecha 01 de Febrero del año 2021, se designa a la Ing. MARITZA CALSIN TURPO, como encargado de SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL de la Municipalidad Distrital de Kelluyo;
En consecuencia, estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones amparados en el Artículo 20º de la Ley Nº 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y demás normas pertinentes;





REPÚBLICA DEL PERÚ
Municipalidad Distrital de Kelluyo
CHUCUITO - PUNO
"Tierra de Lupacas"



SE RESUELVE:



Artículo Primero.- Dar por concluida, a partir del 31 de diciembre del 2021, la designación de la Ing. Maritza, CALSIN TURPO, en el cargo de SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL de la Municipalidad Distrital de Kelluyo, dándole las gracias por sus servicios prestados, debiendo hacer entrega del cargo con las formalidades que establece la Ley.



Artículo Segundo.- DESIGNAR a partir del día de la fecha al Sr. Javier Roy, MAMANI CALJARO, identificado con DNI N° 74765228 como encargado de Sub Gerente de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad Distrital de Kelluyo, Provincia Chucuito, Región Puno; hasta nueva disposición de la autoridad, debiendo asumir el cargo y cumplir con las funciones establecidas en la Ley y las Normas Administrativas de la entidad Municipal, debiendo asumir el cargo con las atribuciones, responsabilidades y funciones establecidas en la Ley, en el ROF y demás documentos de Gestión de esta Corporación Municipal.



Artículo Tercero.- Notifíquese, la presente Resolución a los señalados en el artículo primero y segundo de la presente resolución, a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto.

Artículo Cuarto.- ENCARGAR, el cumplimiento de la presente Resolución, así mismo la Secretaria General la distribución de la presente resolución a las dependencias Administrativas en lo que corresponde el cumplimiento de la presente Resolución de Alcaldía, así como notificar al interesado.

Regístrese, Comuníquese y Cúmplase.

CC:
Alcaldía
Gerencia Municipal
RR.HH.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL
KELLUYO
ING. GIEVER CHURA YUPANQUI
DNI: N° 40824674
ALCALDE

Anexo 2. Contrato de cargo de Subgerente de Desarrollo Ambiental.

Mes de enero de 2022.



REPUBLICA DEL PERÚ
Municipalidad Distrital De Kelluyo
CHUCUITO – PUNO
"Tierra de Lupacas"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

GESTIÓN 2019-2022

CONTRATO DE LOCACION DE SERVICIOS N°062-2022-MDK.

Conste por el presente documento, el contrato de **LOCACION DE SERVICIOS (SNP)**, que celebran de una parte la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO** con RUC N°20165191464, con domicilio en el Jirón Túpac Amaru N°151 de la ciudad de Kelluyo, Provincia de Chucuito, Departamento Puno, representado por el Ing. **GILVER CHURA YUPANQUI**, en calidad de Alcalde Identificado con DNI N°40024674, quien delega sus Atribuciones Administrativas mediante Resolución de Alcaldía N°139-2021-MDK/A. al Gerente Municipal **CPC. EVARISTO QUINTIN COAQUIRA QUISPE** identificado con DNI N°01298415, a quien en adelante se le denominará **"LA MUNICIPALIDAD"**, y de la otra parte el **BACH. JAVIER ROY MAMANI CALJARO**, identificado con DNI N°74765228, RUC N°10747652282, con dirección en JR. F. BRANDEN N°415 del distrito de Puno, Provincia de Puno, Departamento de Puno a quien en adelante se le denominará el **LOCADOR**; acto jurídico celebrado bajo los términos de las cláusulas siguientes:

CLÁUSULA PRIMERA. - BASE LEGAL Y REFERENCIAS:

- Constitución Política del Perú
- Ley N°31365-Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2022.
- Código Civil art. 1764 y 1765 y ss.
- Ley Orgánica de Municipalidades N°27972.
- Presupuesto Institucional de Apertura 2022

CLÁUSULA SEGUNDA. - ANTECEDENTES: LA MUNICIPALIDAD, es un órgano del gobierno local, promotor de desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines, goza de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia; así lo establece el artículo II del Título Preliminar de la ley Orgánica de Municipalidades 27972.

CLÁUSULA TERCERA. - OBJETO DEL CONTRATO. - Por el presente contrato EL LOCADOR presta sus servicios en LA MUNICIPALIDAD, como **SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO – PROVINCIA CHUCUITO – PUNO META 06.**

CLÁUSULA CUARTA. - CONTRAPRESTACION, FORMA Y OPORTUNIDAD DE PAGO. - Las partes acuerdan que el monto de la retribución que pagara LA MUNICIPALIDAD en calidad de contraprestación por los servicios prestados por EL LOCADOR asciende a la suma de **S/. 2,500.00 (DOS MIL QUINIENTOS CON 00/100 SOLES)**, abonados previo informe mensual del cumplimiento de sus tareas y la conformidad otorgada por su jefe inmediato superior.

CLÁUSULA QUINTA. - EL PLAZO, el presente contrato se computará desde **04 de enero hasta 31 de enero del año 2022**, al final del plazo indicado, se extingue en forma definitiva y automática, sin que requiera previa comunicación a EL LOCADOR por parte de la Municipalidad.

CLÁUSULA SEXTA. - OBLIGACIONES DE LAS PARTES

4.1 Son Obligaciones del LOCADOR:

- Organizar, dirigir y supervisar a través de sus áreas ejecutar el servicio de limpieza pública en los procesos de almacenamiento, barrido, recolección y transporte; reaprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos, así como, promover el aprovechamiento de los residuos sólidos, conforme al Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- Conducir adecuadamente el relleno sanitario que administra la Municipalidad.
- Normar, promover, coordinar y realizar la instalación y mantenimiento de parques recreacionales, bosques y áreas verdes públicas.
- Administrar el uso responsable de la flota vehicular y maquinaria asignada.
- Definir el cumplimiento de los indicadores de gestión.
- Establecer y ejecutar acciones para inventariar áreas verdes.
- Sensibilizar y controlar la salubridad en los espacios públicos, instituciones educativas, centro de abastos y otros lugares públicos del ámbito Municipal.
- Proponer y administrar al personal a su cargo, proporcionando capacitación permanente para el logro de sus objetivos.
- Mantener actualizada la información estadística de esta dependencia.
- Promover campañas educativas de manejo de residuos sólidos municipales.
- Formular, coordinar, ejecutar y controlar los programas y proyectos en materia de limpieza y gestión integral de residuos sólidos.
- Y otros que le encomiende el jefe inmediato superior.

4.2 Son Obligaciones de la MUNICIPALIDAD:

Efectuar el seguimiento y evaluación de la labor desplegada por el LOCADOR, Supervisar el trabajo del LOCADOR, Abonar al LOCADOR la retribución que se pacta en el presente contrato.

CLÁUSULA SEPTIMA. - RESOLUCION DEL CONTRATO:

Son causales de resolución del presente contrato:

- a. Por incumplimiento del contrato de cualquiera de las obligaciones señaladas en el presente contrato.
- b. Por causas de fuerza mayor y casos fortuitos, comprobados debidamente.
- c. Por restricción presupuestaria.
- d. Por decisión unilateral de la Municipalidad, con una anticipación de dos días calendario.
- e. Por disposición unilateral de EL LOCADOR, siempre que medie justo motivo, antes del vencimiento del plazo estipulado siempre que no cause perjuicio a la Municipalidad, con una anticipación de dos días hábiles.

CLÁUSULA OCTAVA: NATURALEZA DEL CONTRATO. - El presente contrato es de naturaleza civil, por lo tanto, en todo aquello no previsto se rige por los artículos 1764° y 1765° y demás normas pertinentes de Código Civil, en tal virtud, se deja expresa constancia que no existe vínculo laboral alguno entre LA MUNICIPALIDAD y EL LOCADOR

Las partes declaran que en la elaboración y suscripción del presente contrato no ha mediado causal de nulidad, ni anulabilidad que lo invalide total o parcialmente y ratificando todas sus cláusulas, lo suscriben en el Distrito de Kelluyo (Palacio Municipal), a los cuatro (04) días del mes de enero del año 2022.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO
CPC. Evaristo R. Coaquira Quispe
GERENTE MUNICIPAL
MUNICIPALIDAD DE KELLUYO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO

BACH. ING. JAVIER ROY MAMANI CALJARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL
EL LOCADOR

Mes de febrero de 2022:



REPUBLICA DEL PERÚ
Municipalidad Distrital De Kelluyo
CHUCUITO – PUNO
"Tierra de Lupacas"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONTRATO DE LOCACION DE SERVICIOS N°156-2022-MDK.

Conste por el presente documento, el contrato de **LOCACION DE SERVICIOS (SNP)**, que celebran de una parte la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO** con RUC N°20165191464, con domicilio en el Jirón Túpac Amaru N°151 de la ciudad de Kelluyo, Provincia de Chucuito, Departamento Puno, representado por el Ing. **GILVER CHURA YUPANQUI**, en calidad de Alcalde identificado con DNI N°40024674, quien delega sus Atribuciones Administrativas mediante Resolución de Alcaldía N°139-2021-MDK/A. al Gerente Municipal **CPC. EVARISTO QUINTIN COAQUIRA QUISPE** identificado con DNI N°01298415, a quien en adelante se le denominará **"LA MUNICIPALIDAD"**, y de la otra parte el **BACH. JAVIER ROY MAMANI CALIARO**, identificado con DNI N°74765228, RUC N°10747652282, con dirección en JR. F. BRANDEN N°415 del distrito de Puno, Provincia de Puno, Departamento de Puno a quien en adelante se le denominará el **LOCADOR**; acto jurídico celebrado bajo los términos de las cláusulas siguientes:

CLÁUSULA PRIMERA. - BASE LEGAL Y REFERENCIAS:

- Constitución Política del Perú
- Ley N°31365-Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2022.
- Código Civil art. 1764 y 1765 y ss.
- Ley Orgánica de Municipalidades N°27972.
- Presupuesto Institucional de Apertura 2022

CLÁUSULA SEGUNDA. - ANTECEDENTES: LA MUNICIPALIDAD, es un órgano del gobierno local, promotor de desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines, goza de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia; así lo establece el artículo II del Título Preliminar de la ley Orgánica de Municipalidades 27972.

CLÁUSULA TERCERA. - OBJETO DEL CONTRATO. - Por el presente contrato **EL LOCADOR** presta sus servicios en **LA MUNICIPALIDAD**, como **SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO – PROVINCIA CHUCUITO – PUNO META 06.**

CLÁUSULA CUARTA. - CONTRAPRESTACION, FORMA Y OPORTUNIDAD DE PAGO. - Las partes acuerdan que el monto de la retribución que pagará **LA MUNICIPALIDAD** en calidad de contraprestación por los servicios prestados por **EL LOCADOR** asciende a la suma de **S/. 2,500.00 (DOS MIL QUINIENTOS CON 00/100 SOLES)**, abonados previo Informe mensual del cumplimiento de sus tareas y la conformidad otorgada por su jefe inmediato superior.

CLÁUSULA QUINTA. - EL PLAZO, el presente contrato se **computará desde 01 de febrero hasta 28 de febrero del año 2022**, al final del plazo indicado, se extingue en forma definitiva y automática, sin que requiera previa comunicación a **EL LOCADOR** por parte de la Municipalidad.

CLÁUSULA SEXTA. - OBLIGACIONES DE LAS PARTES

4.1 Son Obligaciones del LOCADOR:

- Organizar, dirigir y supervisar a través de sus áreas ejecutar el servicio de limpieza pública en los procesos de almacenamiento, barrido, recolección y transporte; reaprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos, así como, promover el aprovechamiento de los residuos sólidos, conforme al Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- Conducir adecuadamente el relleno sanitario que administra la Municipalidad.
- Normar, promover, coordinar y realizar la instalación y mantenimiento de parques recreacionales, bosques y áreas verdes públicas.
- Administrar el uso responsable de la flota vehicular y maquinaria asignada.
- Definir el cumplimiento de los indicadores de gestión.
- Establecer y ejecutar acciones para inventariar áreas verdes.
- Sensibilizar y controlar la salubridad en los espacios públicos, instituciones educativas, centro de abastos y otros lugares públicos del ámbito Municipal.
- Proponer y administrar al personal a su cargo, proporcionando capacitación permanente para el logro de sus objetivos.
- Mantener actualizado la información estadística de esta dependencia.
- Promover campañas educativas de manejo de residuos sólidos municipales.
- Formular, coordinar, ejecutar y controlar los programas y proyectos en materia de limpieza y gestión integral de residuos sólidos.
- Y otros que le encomiende el jefe inmediato superior.

4.2 Son Obligaciones de la MUNICIPALIDAD:

Efectuar el seguimiento y evaluación de la labor desplegada por el **LOCADOR**, Supervisar el trabajo del **LOCADOR**, Abonar al **LOCADOR** la retribución que se pacta en el presente contrato.

CLÁUSULA SEPTIMA. - RESOLUCION DEL CONTRATO:

Son causales de resolución del presente contrato:

- a. Por incumplimiento del contrato de cualquiera de las obligaciones señaladas en el presente contrato.
- b. Por causas de fuerza mayor y casos fortuitos, comprobados debidamente.
- c. Por restricción presupuestaria.
- d. Por decisión unilateral de la Municipalidad, con una anticipación de dos días calendario.
- e. Por disposición unilateral de **EL LOCADOR**, siempre que medie justo motivo, antes del vencimiento del plazo estipulado siempre que no cause perjuicio a la Municipalidad, con una anticipación de dos días hábiles.

CLÁUSULA OCTAVA: NATURALEZA DEL CONTRATO. - El presente contrato es de naturaleza civil, por lo tanto, en todo aquello no previsto se rige por los artículos 1764° y 1765° y demás normas pertinentes de Código Civil, en tal virtud, se deja expresa constancia que no existe vínculo laboral alguno entre **LA MUNICIPALIDAD** y **EL LOCADOR**

Las partes declaran que en la elaboración y suscripción del presente contrato no ha mediado causal de nulidad, ni anulabilidad que lo invalide total o parcialmente y ratificando todas sus cláusulas, lo suscriben en el Distrito de Kelluyo (Palacio Municipal), al **primer (01) día del mes de febrero del año 2022.**



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO
CPC. Evaristo Coaquira Quispe
GERENTE MUNICIPAL

MUNICIPALIDAD DE KELLUYO



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO
BACH. ING. JAVIER ROY MAMANI CALIARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL

Meses de marzo, abril y mayo de 2022:

**REPUBLICA DEL PERU**
Municipalidad Distrital De Kelluyo
CHUCUITO – PUNO
"Tierra de Lupacas"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"


GESTIÓN 2019-2022

CONTRATO DE LOCACION DE SERVICIOS N°0233-2022-MDK.

Conste por el presente documento, el contrato de **LOCACION DE SERVICIOS (SNP)**, que celebran de una parte la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO** con RUC N°20165191464, con domicilio en el Jirón Túpac Amaru N°151 de la ciudad de Kelluyo, Provincia de Chucuito, Departamento Puno, representado por el Ing. **GILVER CHURA YUPANQUI**, en calidad de Alcalde Identificado con DNI N°40024674, quien delega sus Atribuciones Administrativas mediante Resolución de Alcaldía N°139-2021-MDK/A, al Gerente Municipal **CPC. EVARISTO QUINTIN COAQUIRA QUISPE** identificado con DNI N°01298415, a quien en adelante se le denominará "LA MUNICIPALIDAD", y de la otra parte el Bach. **JAVIER ROY MAMANI CALJARO**, identificado con DNI N°74765228, con RUC N°10747652282, con domicilio NRO. S/N C.P. ARCONUMA, del Distrito de Kelluyo, Provincia de Chucuito, Departamento de Puno, a quien en adelante se le denominará el **LOCADOR**; acto jurídico celebrado bajo los términos de las cláusulas siguientes:

CLAUSULA PRIMERA. - BASE LEGAL Y REFERENCIAS

- Constitución Política del Perú
- Ley N°31365-Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2022.
- Código Civil art. 1764 y 1765 y ss.
- Ley Orgánica de Municipalidades N°27972.
- Presupuesto Institucional de Apertura 2022.

CLAUSULA SEGUNDA. - ANTECEDENTES

Con fecha 02 de Marzo del 2022, LA ENTIDAD, a través de Gerencia Municipal de la Municipalidad Distrital de Kelluyo, presenta el **Requerimiento de Servicios N°00155** y mediante el **Cuadro Comparativo de Servicios N°000028**, ha establecido que el menor precio ofertado para la Contratación de Servicios pertenece al Bach. **Javier Roy Mamani Caljaro**, cuyos detalles, importes unitarios y totales, constan en los documentos integrados del presente contrato.

CLAUSULA TERCERA. - OBJETO DEL CONTRATO

LA MUNICIPALIDAD contrata de manera independiente, sin subordinación o dependencia al LOCADOR para que desempeñe como **SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO – PROVINCIA DE CHUCUITO – DEPARTAMENTO DE PUNO**.

CLAUSULA CUARTA. – MONTO CONTRACTUAL

Las partes acuerdan que el monto de la retribución que pagara LA MUNICIPALIDAD en calidad de contraprestación por los servicios prestados por EL LOCADOR asciende a la suma de **S/. 7,500.00 (SIETE MIL QUINIENTOS CON 00/100 SOLES)**, abonados previo informe mensual del cumplimiento de sus tareas y la conformidad otorgada por su jefe inmediato superior.

CLAUSULA QUINTA. – DEL PAGO

LA MUNICIPALIDAD se obliga a pagar la contraprestación a EL LOCADOR en SOLES, en pago de (03) ARMADAS, luego de la recepción formal y completa de la prestación de servicio. Tal como se detalla a continuación:

- **Primera Armada:** previa presentación del primer Informe del servicio prestado, será realizado en un Mes (Marzo), por un monto de S/ 2,500.00 (Dos Mil Quinientos con 00/100 soles).
- **Segunda Armada:** previa presentación del segundo informe del servicio prestado, será realizado en un Mes (Abril), por un monto de S/ 2,500.00 (Dos Mil Quinientos con 00/100 soles).
- **Tercera Armada:** previa presentación del tercer informe del servicio prestado, será realizado en un Mes (Mayo), por un monto de S/ 2,500.00 (Dos Mil Quinientos con 00/100 soles).

CLAUSULA SEXTA. – EL PLAZO

El presente contrato **se computará desde Marzo hasta Mayo del año 2022**, al final del plazo indicado, se extingue en forma definitiva y automática, sin que requiera previa comunicación a El LOCADOR por parte de la Municipalidad.

CLAUSULA SEPTIMA. - OBLIGACIONES DE LAS PARTES

4.1 Son Obligaciones del LOCADOR:

- Planificar, dirigir, controlar y evaluar los sistemas de residuos sólidos, desde la etapa de su recolección hasta el destino final.
- Programar, controlar y evaluar los vehículos de recolección de residuos sólidos y recorrido hora y día para la recolección.
- Coordinar y/o prestar asistencia técnica especializada a las áreas conformantes de la Gerencia.
- Programar, dirigir, coordinar, supervisar y evaluar las actividades relacionadas con el servicio de limpieza pública.
- Proponer normas y procedimientos para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos.
- Ejecutar, actualizar e implementar el plan de rutas de la unidad de recojo de residuos sólidos de acuerdo a las políticas municipales y a la realidad local.
- Proponer acciones para el mejoramiento de los servicios, así como encargarse de la implementación de procedimientos para el mejor desempeño de las funciones.
- Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades relacionadas con la limpieza y barrido de calles, avenidas, espacios públicos y monumentos dentro de la jurisdicción.
- Identificar y llevar un registro de generadores de residuos sólidos especiales o peligrosos.
- Promover la participación ciudadana en acciones de control y fiscalización del servicio de limpieza pública.
- Supervisar el servicio de barrido de pistas y veredas del distrito.
- Difundir y coordinar campañas de información y educación sobre la limpieza del distrito.
- Promover campañas de limpieza de techos de los inmuebles en el distrito.






MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO
BACH. ING. JAVIER ROY MAMANI CALJARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL

7



REPÚBLICA DEL PERÚ
Municipalidad Distrital De Kelluyo

CHUCUITO – PUNO

"Tierra de Lupacas"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"



GESTIÓN 2019-2022

- Implementar y dar mantenimiento a los depósitos, contenedores y almacenes que, de manera coordinada, se coloquen para el acopio de los residuos sólidos que se genere en el distrito.
- Coordinar con unidad orgánica correspondiente que se ejecuten sanciones a los vecinos y/o contribuyentes que no cumplan con la normatividad municipal respecto a la disposición de residuos sólidos en la vía pública, de acuerdo al Reglamento de Aplicación de Sanciones (RAS).
- Evaluar los focos de contaminación de basura disponiendo su erradicación.
- Administrar y controlar el uso adecuado de los recursos humanos y materiales que se le asignen.
- Coordinar con los vecinos y entidades competentes campañas de educación y concientización sobre el mantenimiento, ornato y limpieza pública en el distrito.
- Coordinar y supervisar la aplicación de los dispositivos legales y normas técnicas relacionadas con las actividades de limpieza pública, barrido, recolección, traslado de los residuos sólidos.
- Las demás atribuciones que le correspondan conforme a Ley y responsabilidades que se deriven del cumplimiento de sus funciones y las que le sean asignadas por Gerencia Municipal.

4.2 Son Obligaciones de la MUNICIPALIDAD:

Efectuar el seguimiento y evaluación de la labor desplegada por el LOCADOR, Supervisar el trabajo del LOCADOR, Abonar al LOCADOR la retribución que se pacta en el presente contrato.

CLAUSULA OCTAVA. - RESOLUCION DEL CONTRATO:

Son causales de resolución del presente contrato:

- Por incumplimiento del contrato de cualquiera de las obligaciones señaladas en el presente contrato.
- Por causas de fuerza mayor y casos fortuitos, comprobados debidamente.
- Por restricción presupuestaria.
- Por decisión unilateral de la Municipalidad, con una anticipación de dos días calendario.
- Por disposición unilateral de EL LOCADOR, siempre que medie justo motivo, antes del vencimiento del plazo estipulado siempre que no cause perjuicio a la Municipalidad, con una anticipación de dos días hábiles.

CLAUSULA NOVENA: NATURALEZA DEL CONTRATO

El presente contrato es de naturaleza civil, por lo tanto, en todo aquello no previsto se rige por los artículos 1764° y 1765° y demás normas pertinentes de Código Civil, en tal virtud, se deja expresa constancia que no existe vínculo laboral alguno entre LA MUNICIPALIDAD y EL LOCADOR

Las partes declaran que en la elaboración y suscripción del presente contrato no ha mediado causal de nulidad, ni anulabilidad que lo invalide total o parcialmente y ratificando todas sus cláusulas, lo suscriben en el Distrito de Kelluyo (Palacio Municipal), a los seis (06) días del mes de Marzo del año 2022.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL
KELLUYO

CPC. Evaristo A. Coaquira Quispe
GERENTE MUNICIPAL

LA ENTIDAD

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO

BACH. ING. JAVIER ROY MAMANI CALJARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL

EL LOCADOR

Meses de junio, julio y agosto de 2022:

REPUBLICA DEL PERU
Municipalidad Distrital De Kelluyo
CHUCUITO - PUNO
"Tierra de Lupacas"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

GESTIÓN 2019-2022

CONTRATO DE LOCACION DE SERVICIOS N°0425-2022-MDK.

Conste por el presente documento, el contrato de **LOCACION DE SERVICIOS** (SNP), que celebran de una parte la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO** con RUC N°20165191464, con domicilio en el Jirón Túpac Amaru N°151 de la ciudad de Kelluyo, Provincia de Chucuito, Departamento Puno, representado por el Ing. **GILVER CHURA YUPANQUI**, en calidad de Alcalde Identificado con DNI N°40024674, quien delega sus Atribuciones Administrativas mediante Resolución de Alcaldía N°139-2021-MDK/A. al Gerente Municipal CPC. **EVARISTO QUINTIN COAQUIRA QUISPE** identificado con DNI N°01298415, a quien en adelante se le denominara "**LA MUNICIPALIDAD**", y de la otra parte el Bach. **JAVIER ROY MAMANI CALJARO**, identificado con DNI N°74765228, con RUC N°10747652282, con domicilio NRO. S/N C.P. **ARCONUMA**, del Distrito de Kelluyo, Provincia de Chucuito, Departamento de Puno, a quien en adelante se le denominara el **LOCADOR**; acto jurídico celebrado bajo los términos de las cláusulas siguientes:

CLAUSULA PRIMERA. - BASE LEGAL Y REFERENCIAS

- Constitución Política del Perú
- Ley N°31365-Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2022.
- Código Civil art. 1764 y 1765 y ss.
- Ley Orgánica de Municipalidades N°27972.
- Presupuesto Institucional de Apertura 2022.

CLAUSULA SEGUNDA. - ANTECEDENTES

Con fecha 07 de Junio del 2022, **LA ENTIDAD**, a través de Gerencia Municipal de la Municipalidad Distrital de Kelluyo, presenta el **Requerimiento de Servicios N°00322** y mediante el **Cuadro Comparativo de Cotización de Servicios N°000189**, ha establecido que el menor precio ofertado para la Contratación de Servicios pertenece al Bach. **Javier Roy Mamani Caljaro**, cuyos detalles, importes unitarios y totales, constan en los documentos integrados del presente contrato.

CLAUSULA TERCERA. - OBJETO DEL CONTRATO

LA MUNICIPALIDAD contrata de manera independiente, sin subordinación o dependencia al **LOCADOR** para que desempeñe como **SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO - PROVINCIA DE CHUCUITO - DEPARTAMENTO DE PUNO.**

CLAUSULA CUARTA. - MONTO CONTRACTUAL

Las partes acuerdan que el monto de la retribución que pagara **LA MUNICIPALIDAD** en calidad de contraprestación por los servicios prestados por **EL LOCADOR** asciende a la suma de **S/. 7,500.00 (SIETE MIL QUINIENTOS CON 00/100 SOLES)**, abonados previo informe mensual del cumplimiento de sus tareas y la conformidad otorgada por su jefe inmediato superior.

CLAUSULA QUINTA. - DEL PAGO

LA MUNICIPALIDAD se obliga a pagar la contraprestación a **EL LOCADOR** en SOLES, en pago de **(03) ARMADAS**, luego de la recepción formal y completa de la prestación de servicio. Tal como se detalla a continuación:

- **Primera Armada:** previa presentación del primer informe del servicio prestado, será realizado en un Mes (**Junio**), por un monto de **S/ 2,500.00** (Dos Mil Quinientos con 00/100 soles).
- **Segunda Armada:** previa presentación del segundo informe del servicio prestado, será realizado en un Mes (**Julio**), por un monto de **S/ 2,500.00** (Dos Mil Quinientos con 00/100 soles).
- **Tercera Armada:** previa presentación del tercer informe del servicio prestado, será realizado en un Mes (**Agosto**), por un monto de **S/ 2,500.00** (Dos Mil Quinientos con 00/100 soles).

CLAUSULA SEXTA. - EL PLAZO

El presente contrato **se computará desde el 08 de Junio hasta el 31 de Agosto del año 2022**, al final del plazo indicado, se extingue en forma definitiva y automática, sin que requiera previa comunicación a El LOCADOR por parte de la Municipalidad.

CLAUSULA SEPTIMA. - OBLIGACIONES DE LAS PARTES



4.1 Son Obligaciones del LOCADOR:

- Planificar, dirigir, controlar y evaluar los sistemas de residuos sólidos, desde la etapa de su recolección hasta el destino final.
- Programar, controlar y evaluar los vehículos de recolección de residuos sólidos y recorrido hora y día para la recolección.
- Coordinar y/o prestar asistencia técnica especializada a las áreas conformantes de la Gerencia.
- Programar, dirigir, coordinar, supervisar y evaluar las actividades relacionadas con el servicio de limpieza pública.
- Proponer normas y procedimientos para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos.
- Ejecutar, actualizar e implementar el plan de rutas de la unidad de recojo de residuos sólidos de acuerdo a las políticas municipales y a la realidad local.
- Proponer acciones para el mejoramiento de los servicios, así como encargarse de la implementación de procedimientos para el mejor desempeño de las funciones.
- Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades relacionadas con la limpieza y barrido de calles, avenidas, espacios públicos y monumentos dentro de la jurisdicción.
- Identificar y llevar un registro de generadores de residuos sólidos especiales o peligrosos.
- Promover la participación ciudadana en acciones de acciones de control y fiscalización del servicio de limpieza pública.
- Supervisar el servicio de barrido de pistas y veredas del distrito.
- Difundir y coordinar campañas de información y educación sobre la limpieza del distrito.
- Promover campañas de limpieza de techos de los inmuebles en el distrito.
- Implementar y dar mantenimiento a los depósitos, contenedores y almacenes que, de manera coordinada, se coloquen para el acopio de los residuos sólidos que se genere en el distrito.
- Coordinar con unidad orgánica correspondiente que se ejecuten sanciones a los vecinos y/o contribuyentes que no cumplan con la normatividad municipal respecto a la disposición de residuos sólidos en la vía pública, de acuerdo al Reglamento de Aplicación de Sanciones (RAS).
- Evaluar los focos de contaminación de basura disponiendo su erradicación.
- Administrar y controlar el uso adecuado de los recursos humanos y materiales que se le asignen.
- Coordinar con los vecinos y entidades competentes campañas de educación y concientización sobre el mantenimiento, ornato y limpieza pública en el distrito.
- Coordinar y supervisar la aplicación de los dispositivos legales y normas técnicas relacionadas con las actividades de limpieza pública, barrido, recolección, traslado de los residuos sólidos.
- Las demás atribuciones que le correspondan conforme a Ley y responsabilidades que se deriven del cumplimiento de sus funciones y las que le sean asignadas por Gerencia Municipal.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO

BACH ING. JAVIER ROMÁN MARICALVARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL



4.2 Son Obligaciones de la MUNICIPALIDAD:

Efectuar el seguimiento y evaluación de la labor desplegada por el **LOCADOR**, Supervisar el trabajo del **LOCADOR**, Abonar al **LOCADOR** la retribución que se pacta en el presente contrato.

CLAUSULA OCTAVA. - RESOLUCION DEL CONTRATO:

Son causales de resolución del presente contrato:

- a. Por incumplimiento del contrato de cualquiera de las obligaciones señaladas en el presente contrato.
- b. Por causas de fuerza mayor y casos fortuitos, comprobados debidamente.
- c. Por restricción presupuestaria.
- d. Por decisión unilateral de la Municipalidad, con una anticipación de dos días calendario.
- e. Por disposición unilateral de EL LOCADOR, siempre que medie justo motivo, antes del vencimiento del plazo estipulado siempre que no cause perjuicio a la Municipalidad, con una anticipación de dos días hábiles.





REPÚBLICA DEL PERÚ
Municipalidad Distrital De Kelluyo
CHUCUITO - PUNO
"Tierra de Lupacas"



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

GESTIÓN 2019-2022

CLAUSULA NOVENA: NATURALEZA DEL CONTRATO

El presente contrato es de naturaleza civil, por lo tanto, en todo aquello no previsto se rige por los artículos 1764° y 1765° y demás normas pertinentes de Código Civil, en tal virtud, se deja expresa constancia que no existe vínculo laboral alguno entre **LA MUNICIPALIDAD** y **EL LOCADOR**

Las partes declaran que en la elaboración y suscripción del presente contrato no ha mediado causal de nulidad, ni anulabilidad que lo invalide total o parcialmente y ratificando todas sus cláusulas, lo suscriben en el Distrito de Kelluyo (Palacio Municipal), **a los ocho (08) días del mes de Junio del año 2022.**



MUNICIPALIDAD DISTRITAL
KELLUYO
CPC. Evaristo Q. Coaquira Quispe
GERENTE MUNICIPAL
LA ENTIDAD

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO

BACH. ING. JAVIER ROY MAMANI CALJARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL

EL LOCADOR

Bach. JAVIER ROY MAMANI CALJARO
DNI N° 74765228



Meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2022:



REPUBLICA DEL PERÚ
Municipalidad Distrital De Kelluyo
CHUCUITO – PUNO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONTRATO DE LOCACION DE SERVICIOS N°0539-2022-MDK.

Conste por el presente documento, el contrato de **LOCACION DE SERVICIOS (SNP)**, que celebran de una parte la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO** con RUC N°20165191464, con domicilio en el Jirón Túpac Amaru N°151 de la ciudad de Kelluyo, Provincia de Chucuito, Departamento Puno, representado por el Ing. **GILVER CHURA YUPANQUI**, en calidad de Alcalde Identificado con DNI N°40024674, quien delega sus Atribuciones Administrativas mediante Resolución de Alcaldía N°139-2021-MDK/A. al Gerente Municipal CPC. **EVARISTO QUINTIN COAQUIRA QUISPE** identificado con DNI N°01298415, a quien en adelante se le denominara **"LA MUNICIPALIDAD"**, y de la otra parte el Bach. **JAVIER ROY MAMANI CALJARO**, identificado con DNI N°74765228, con RUC N°10747652282, con domicilio NRO. S/N C.P. **ARCONUMA**, del Distrito de Kelluyo, Provincia de Chucuito, Departamento de Puno, a quien en adelante se le denominara el **LOCADOR**; acto jurídico celebrado bajo los términos de las cláusulas siguientes:

CLAUSULA PRIMERA. - BASE LEGAL Y REFERENCIAS

- Constitución Política del Perú
- Ley N°31365-Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2022.
- Código Civil art. 1764 y 1765 y ss.
- Ley Orgánica de Municipalidades N°27972.
- Presupuesto Institucional de Apertura 2022.

CLAUSULA SEGUNDA. - ANTECEDENTES

Con fecha 06 de Setiembre del 2022, **LA ENTIDAD**, a través de Gerencia Municipal de la Municipalidad Distrital de Kelluyo, presenta el **Requerimiento de Servicios N°00366** y mediante el **Cuadro Comparativo de Cotización de Servicios N°000304**, ha establecido que el menor precio ofertado para la Contratación de Servicios pertenece al Bach. **Javier Roy Mamani Caljaro**, cuyos detalles, importes unitarios y totales, constan en los documentos integrados del presente contrato.

CLAUSULA TERCERA. - OBJETO DEL CONTRATO

LA MUNICIPALIDAD contrata de manera independiente, sin subordinación o dependencia al **LOCADOR** para que desempeñe como **SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO – PROVINCIA DE CHUCUITO – DEPARTAMENTO DE PUNO – META 06.**

CLAUSULA CUARTA. – MONTO CONTRACTUAL

Las partes acuerdan que el monto de la retribución que pague **LA MUNICIPALIDAD** en calidad de contraprestación por los servicios prestados por **EL LOCADOR** asciende a la suma de **S/10,000.00 (DIEZ MIL CON 00/100 SOLES)**, abonados previo informe mensual del cumplimiento de sus tareas y la conformidad otorgada por su jefe inmediato superior.

CLAUSULA QUINTA – DEL PAGO

LA MUNICIPALIDAD se obliga a pagar la contraprestación a **EL LOCADOR** en SOLES, en pago de **(04) ARMADAS**, luego de la recepción formal y completa de la prestación de servicio. Tal como se detalla a continuación:

- **Primera Armada:** previa presentación del primer informe del servicio prestado, será realizado en un Mes (**Setiembre**), por un monto de **S/ 2,500.00** (Dos Mil Quinientos con 00/100 soles).
- **Segunda Armada:** previa presentación del segundo informe del servicio prestado, será realizado en un Mes (**Octubre**), por un monto de **S/ 2,500.00** (Dos Mil Quinientos con 00/100 soles).
- **Tercera Armada:** previa presentación del tercer informe del servicio prestado, será realizado en un Mes (**Noviembre**), por un monto de **S/ 2,500.00** (Dos Mil Quinientos con 00/100 soles).
- **Cuarta Armada:** previa presentación del tercer informe del servicio prestado, será realizado en un Mes (**Diciembre**), por un monto de **S/ 2,500.00** (Dos Mil Quinientos con 00/100 soles).

CLAUSULA SEXTA – EL PLAZO

El presente contrato **se computará desde el 06 de Setiembre hasta el 31 de Diciembre del año 2022**, al final del plazo indicado, se extingue en forma definitiva y automática, sin que requiera previa comunicación a **EL LOCADOR** por parte de la Municipalidad.





CLAUSULA SEPTIMA. - OBLIGACIONES DE LAS PARTES

4.1 Son Obligaciones del LOCADOR:

- Planificar, dirigir, controlar y evaluar los sistemas de residuos sólidos, desde la etapa de su recolección hasta el destino final.
- Programar, controlar y evaluar los vehículos de recolección de residuos sólidos y recorrido hora y día para la recolección.
- Coordinar y/o prestar asistencia técnica especializada a las áreas conformantes de la Gerencia.
- Programar, dirigir, coordinar, supervisar y evaluar las actividades relacionadas con el servicio de limpieza pública.
- Proponer normas y procedimientos para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos.
- Ejecutar, actualizar e implementar el plan de rutas de la unidad de recojo de residuos sólidos de acuerdo a las políticas municipales y a la realidad local.
- Proponer acciones para el mejoramiento de los servicios, así como encargarse de la implementación de procedimientos para el mejor desempeño de las funciones.
- Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades relacionadas con la limpieza y barrido de calles, avenidas, espacios públicos y monumentos dentro de la jurisdicción.
- Identificar y llevar un registro de generadores de residuos sólidos especiales o peligrosos.
- Promover la participación ciudadana en acciones de control y fiscalización del servicio de limpieza pública.
- Supervisar el servicio de barrido de pistas y veredas del distrito.
- Difundir y coordinar campañas de información y educación sobre la limpieza del distrito.
- Promover campañas de limpieza de techos de los inmuebles en el distrito.
- Implementar y dar mantenimiento a los depósitos, contenedores y almacenes que, de manera coordinada, se coloquen para el acopio de los residuos sólidos que se genere en el distrito.
- Coordinar con unidad orgánica correspondiente que se ejecuten sanciones a los vecinos y/o contribuyentes que no cumplan con la normatividad municipal respecto a la disposición de residuos sólidos en la vía pública, de acuerdo al Reglamento de Aplicación de Sanciones (RAS).
- Evaluar los focos de contaminación de basura disponiendo su erradicación.
- Administrar y controlar el uso adecuado de los recursos humanos y materiales que se le asignen.
- Coordinar con los vecinos y entidades competentes campañas de educación y concientización sobre el mantenimiento, ornato y limpieza pública en el distrito.
- Coordinar y supervisar la aplicación de los dispositivos legales y normas técnicas relacionadas con las actividades de limpieza pública, barrido, recolección, traslado de los residuos sólidos.
- Las demás atribuciones que le correspondan conforme a Ley y responsabilidades que se deriven del cumplimiento de sus funciones y las que le sean asignadas por Gerencia Municipal.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO
SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL
Bach. Ing. Javier P. Mamani Collano

4.2 Son Obligaciones de la MUNICIPALIDAD:

Efectuar el seguimiento y evaluación de la labor desplegada por el **LOCADOR**, Supervisar el trabajo del **LOCADOR**, Abonar al **LOCADOR** la retribución que se pacta en el presente contrato.

CLAUSULA OCTAVA. - RESOLUCION DEL CONTRATO:

Son causales de resolución del presente contrato:

- a. Por incumplimiento del contrato de cualquiera de las obligaciones señaladas en el presente contrato.
- b. Por causas de fuerza mayor y casos fortuitos, comprobados debidamente.
- c. Por restricción presupuestaria.
- d. Por decisión unilateral de la Municipalidad, con una anticipación de dos días calendario.



- e. Por disposición unilateral de EL LOCADOR, siempre que medie justo motivo, antes del vencimiento del plazo estipulado siempre que no cause perjuicio a la Municipalidad, con una anticipación de dos días hábiles.

CLAUSULA NOVENA: NATURALEZA DEL CONTRATO

El presente contrato es de naturaleza civil, por lo tanto, en todo aquello no previsto se rige por los artículos 1764° y 1765° y demás normas pertinentes de Código Civil, en tal virtud, se deja expresa constancia que no existe vínculo laboral alguno entre LA MUNICIPALIDAD y EL LOCADOR

Las partes declaran que en la elaboración y suscripción del presente contrato no ha mediado causal de nulidad, ni anulabilidad que lo invalide total o parcialmente y ratificando todas sus cláusulas, lo suscriben en el Distrito de Kelluyo (Palacio Municipal), a los seis (06) días del mes de Setiembre del año 2022.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL
KELLUYO

CPC. Evaristo A. Coaguila Quispe
GERENTE MUNICIPAL

LA ENTIDAD



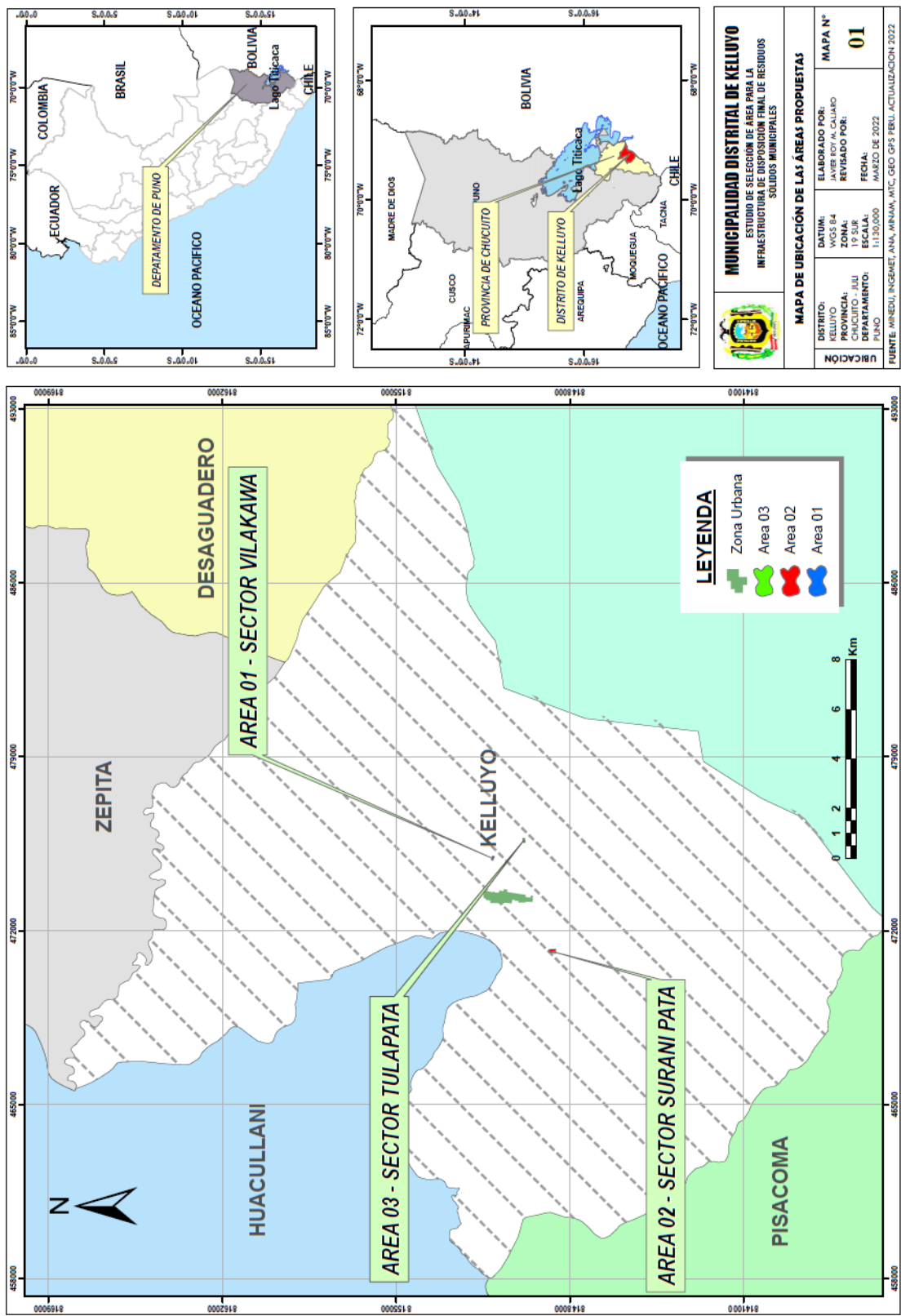
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO

Bach. Ing. Javier A. Mamani Caljaro
SUSCRIBENTE "DESARROLLO AMI"

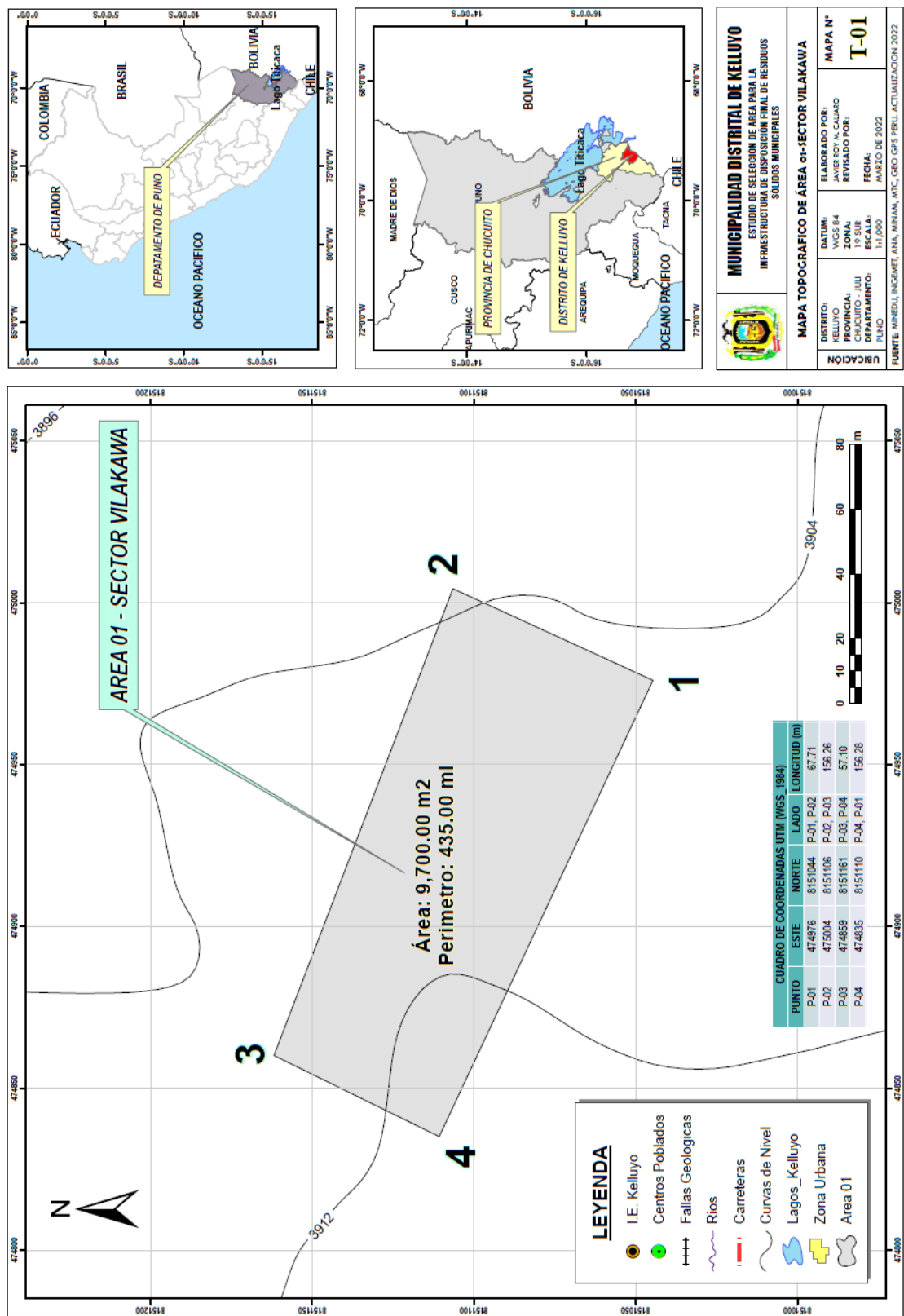
EL LOCADOR

Bach. JAVIER ROY MAMANI CALJARO
DNI N° 74765228

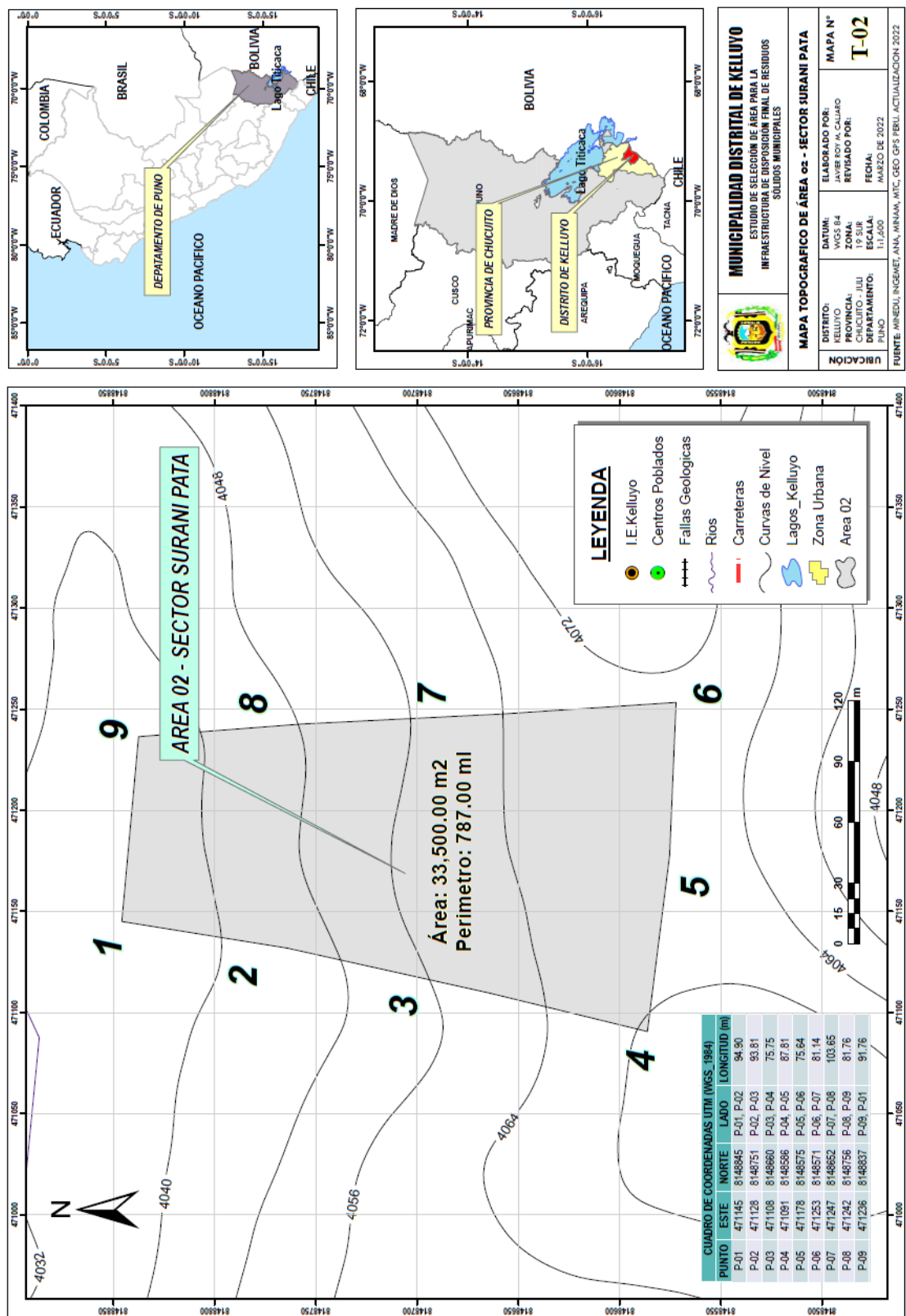
Anexo 3. Plano de ubicación de áreas alternativas.



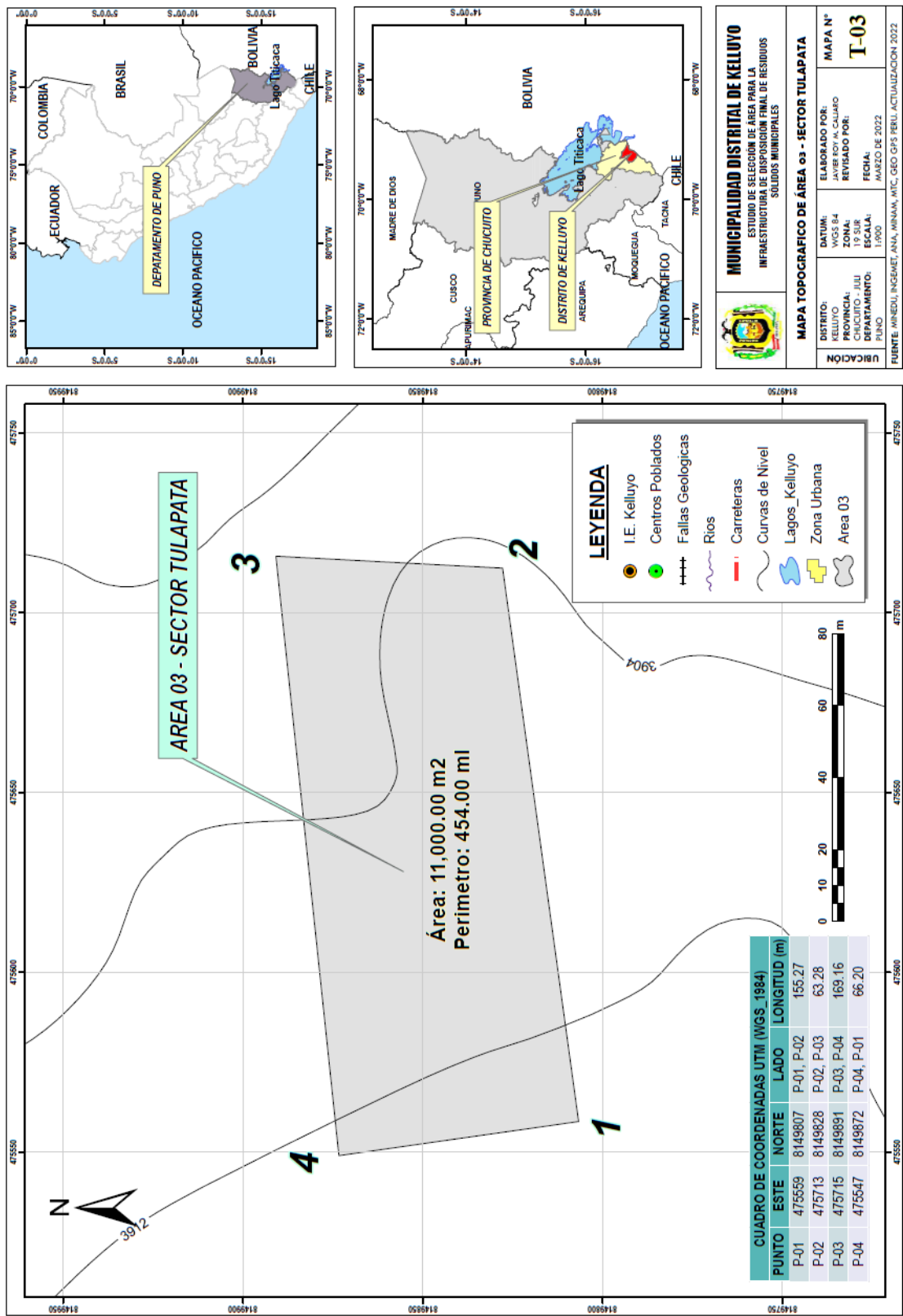
Anexo 4. Plano topográfico del área alternativa 01: sector Vilakawa.



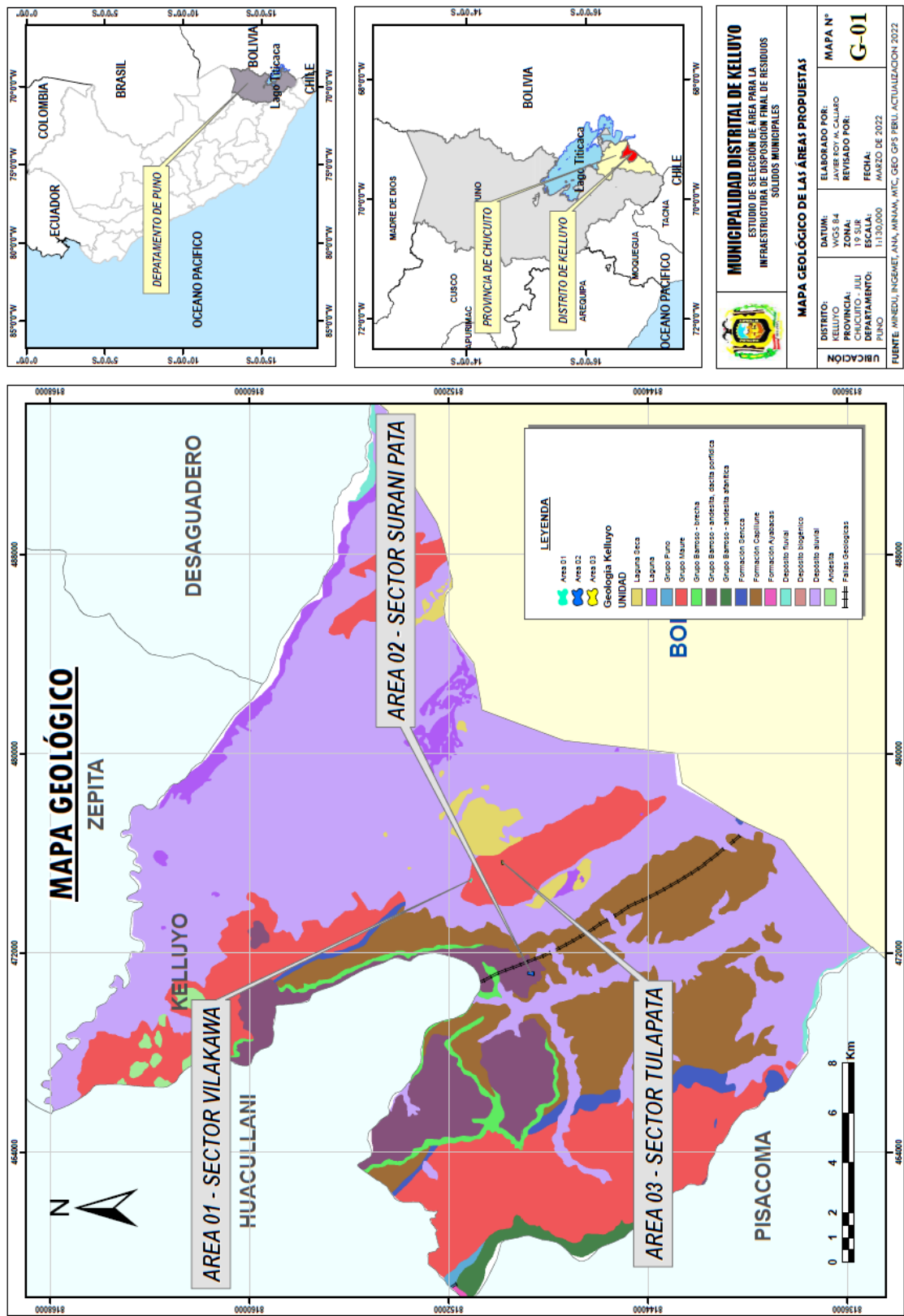
Anexo 5. Plano topográfico del área alternativa 02: sector Surani Pata.



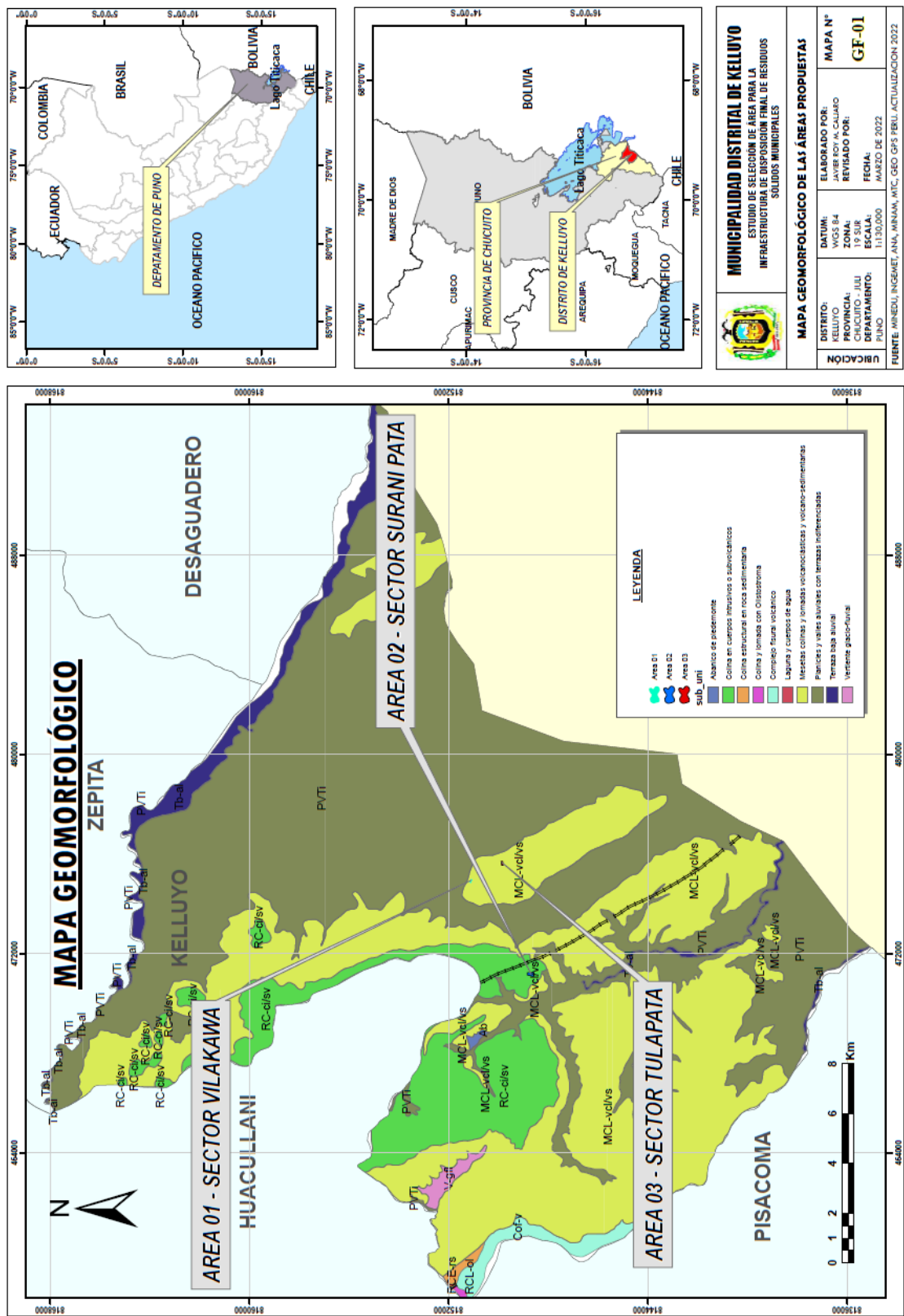
Anexo 6. Plano topográfico del área alternativa 03: sector Tulapata.



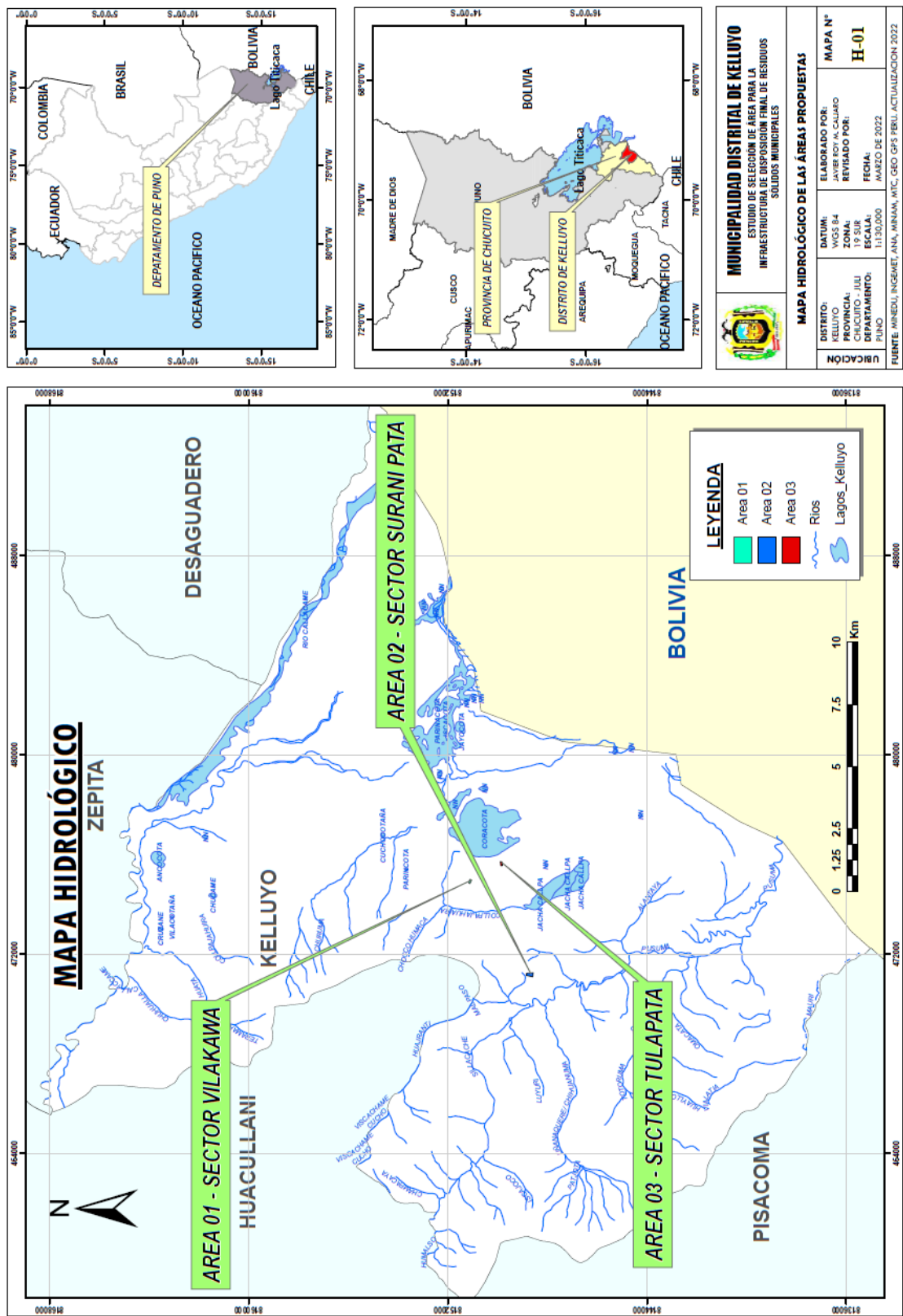
Anexo 7. Mapa geológico local de las áreas alternativas.

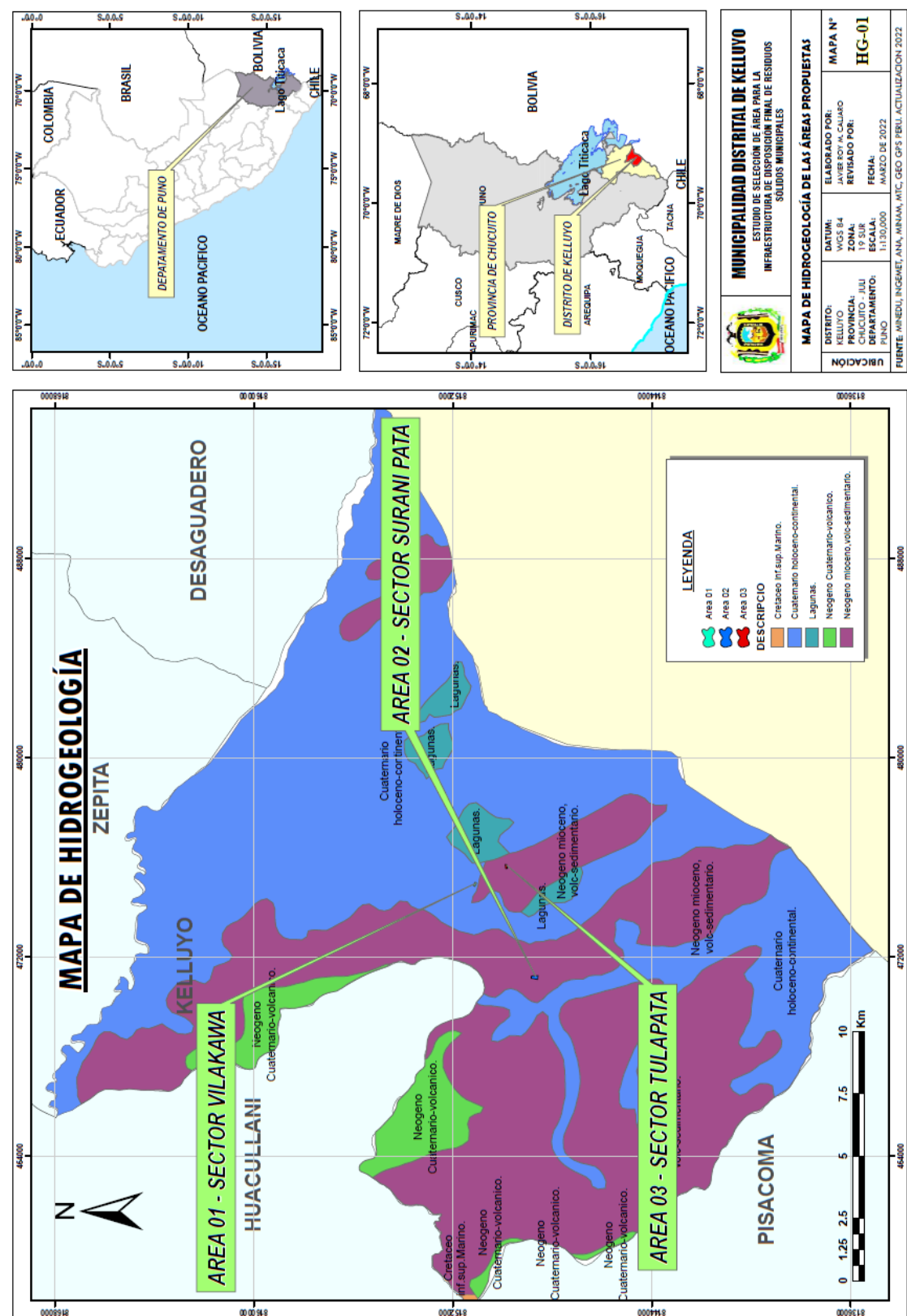


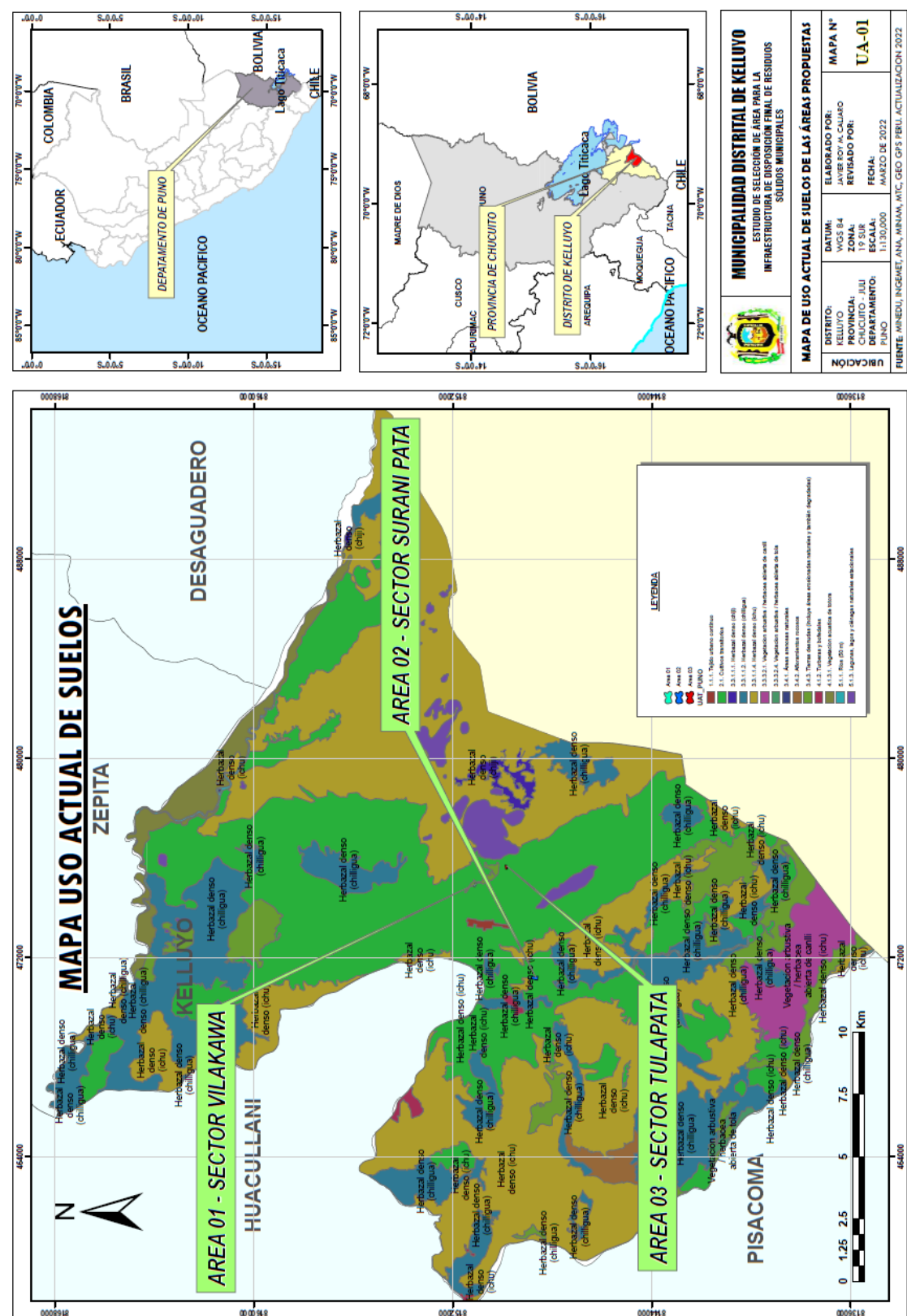
Anexo 8. Mapa geomorfológico de las áreas alternativas.



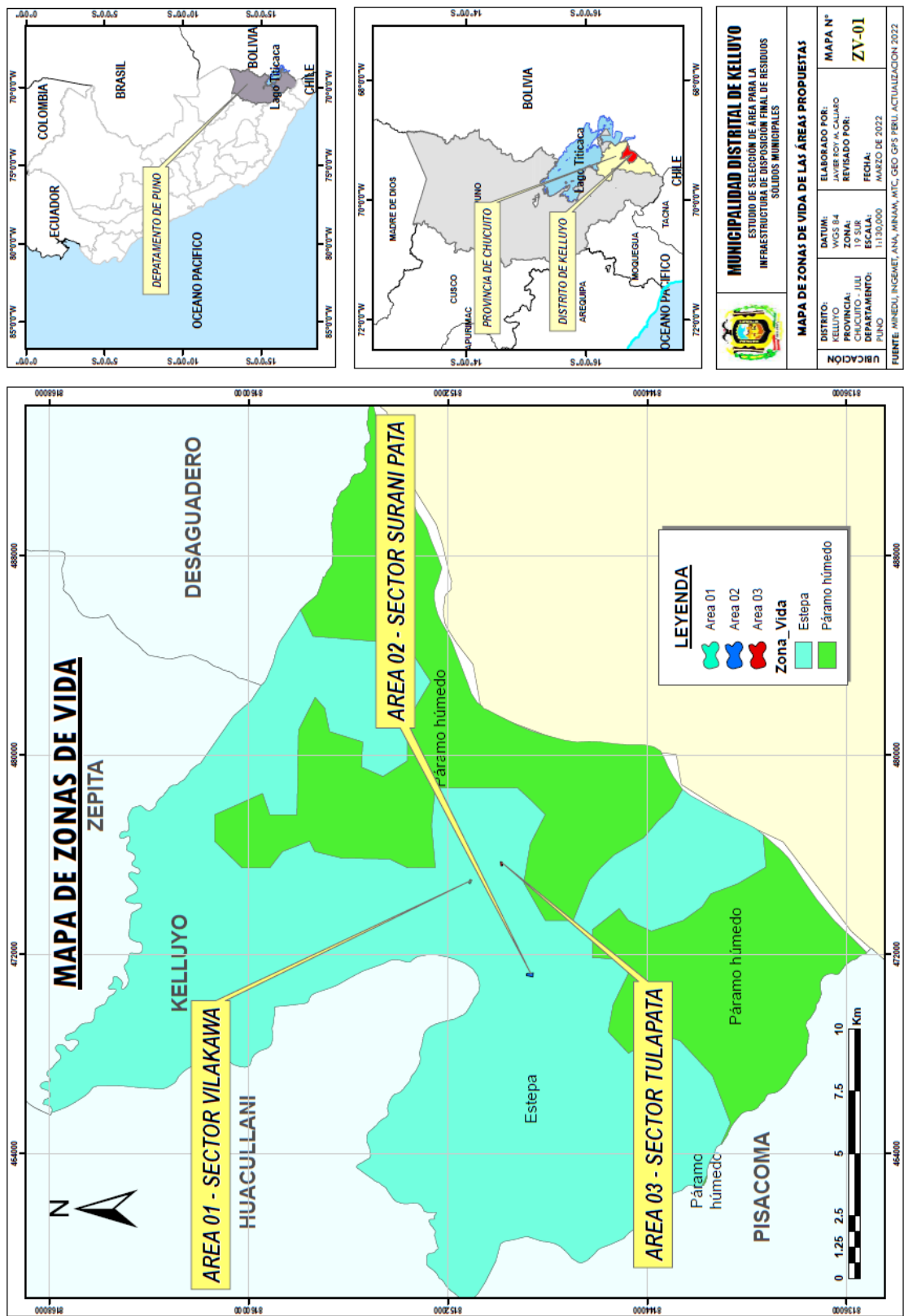
Anexo 9. Mapa hidrológico de las áreas alternativas.



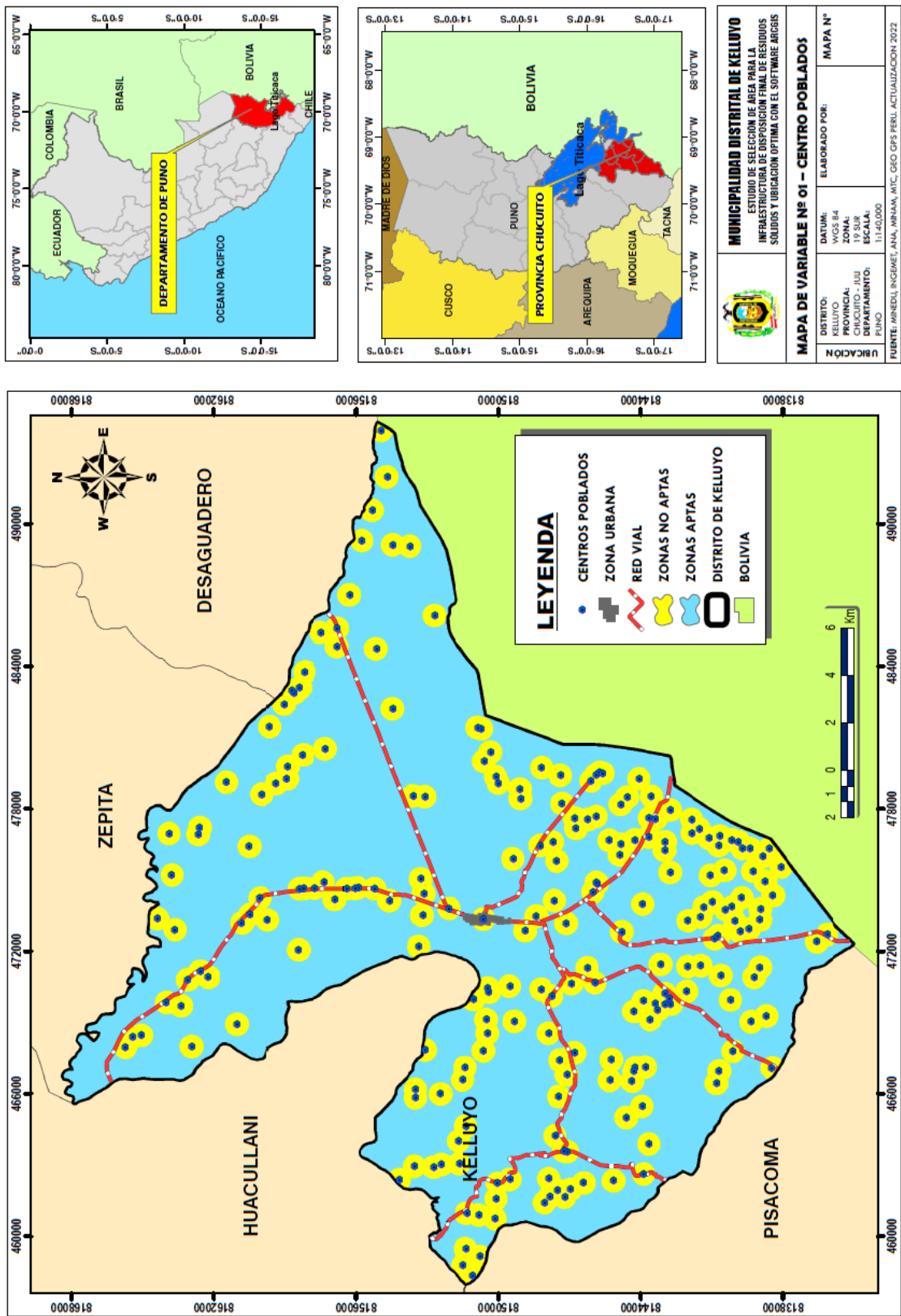




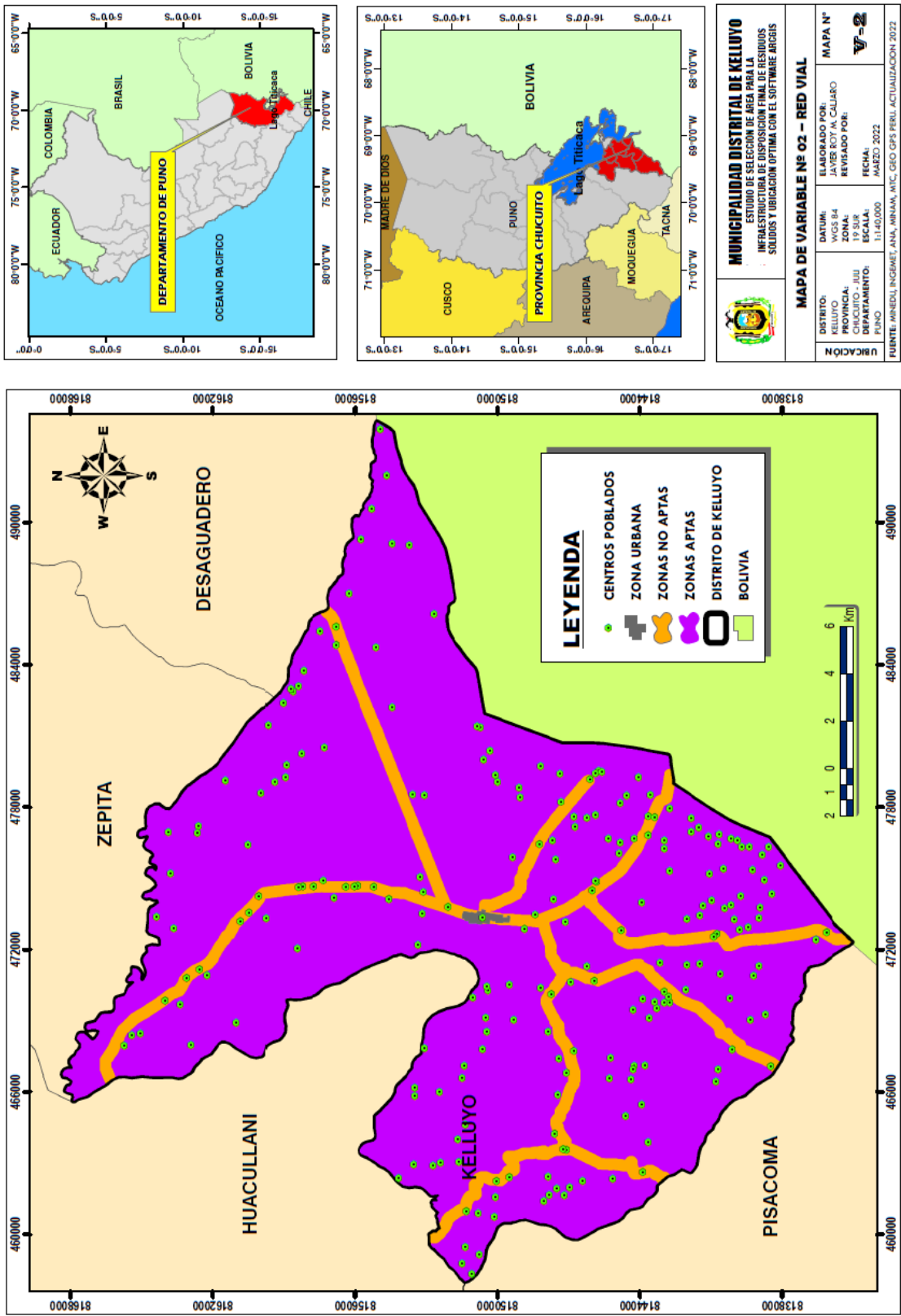
Anexo 12. Mapa de zonas de vida de las áreas propuestas.



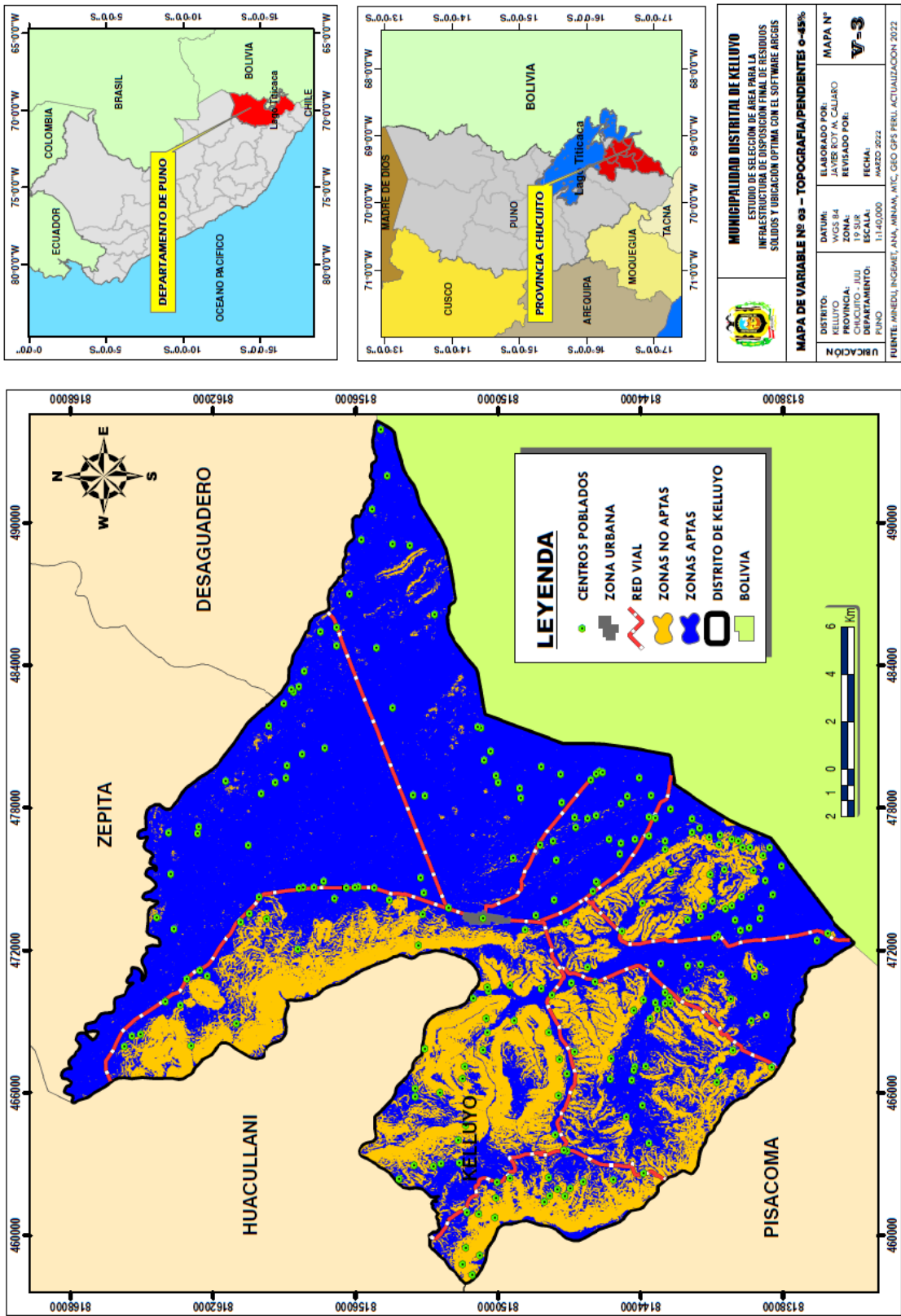
Anexo 13. Mapa de variable N° 01 - Centros Poblados.



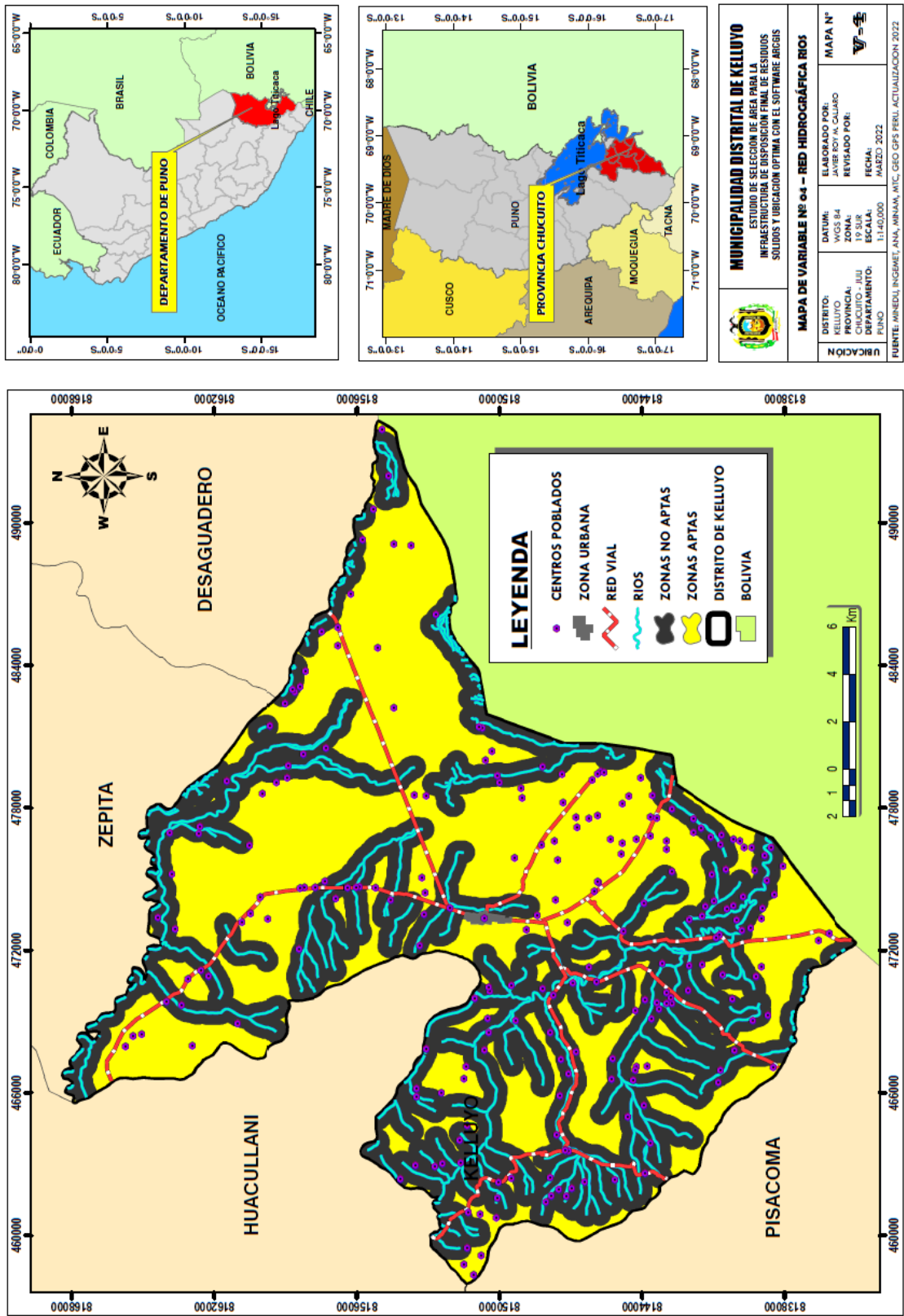
Anexo 14. Mapa de variable N° 02 - Red vial.



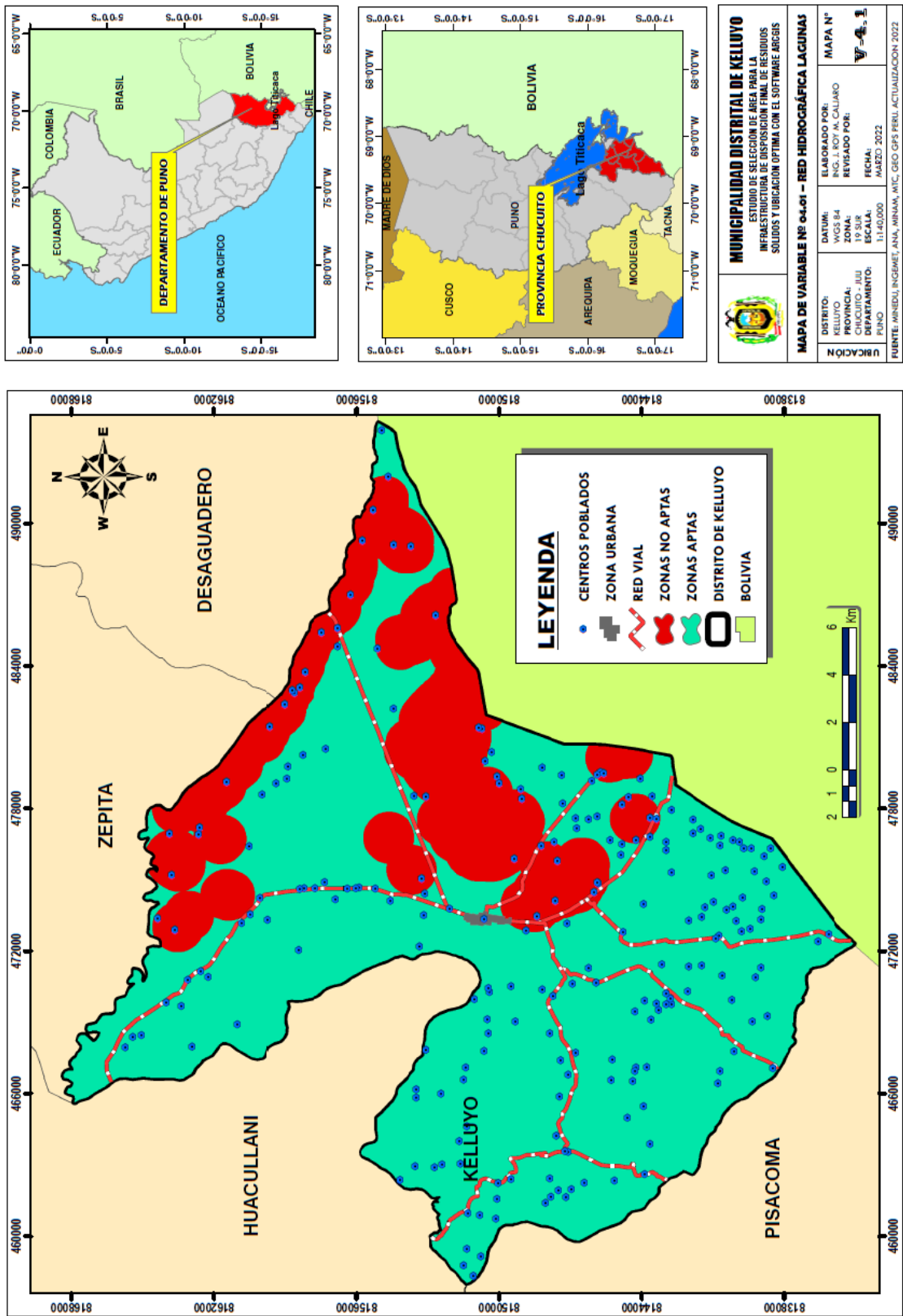
Anexo 15. Mapa de variable N° 03 - Topografía/pendientes 0-50 %.



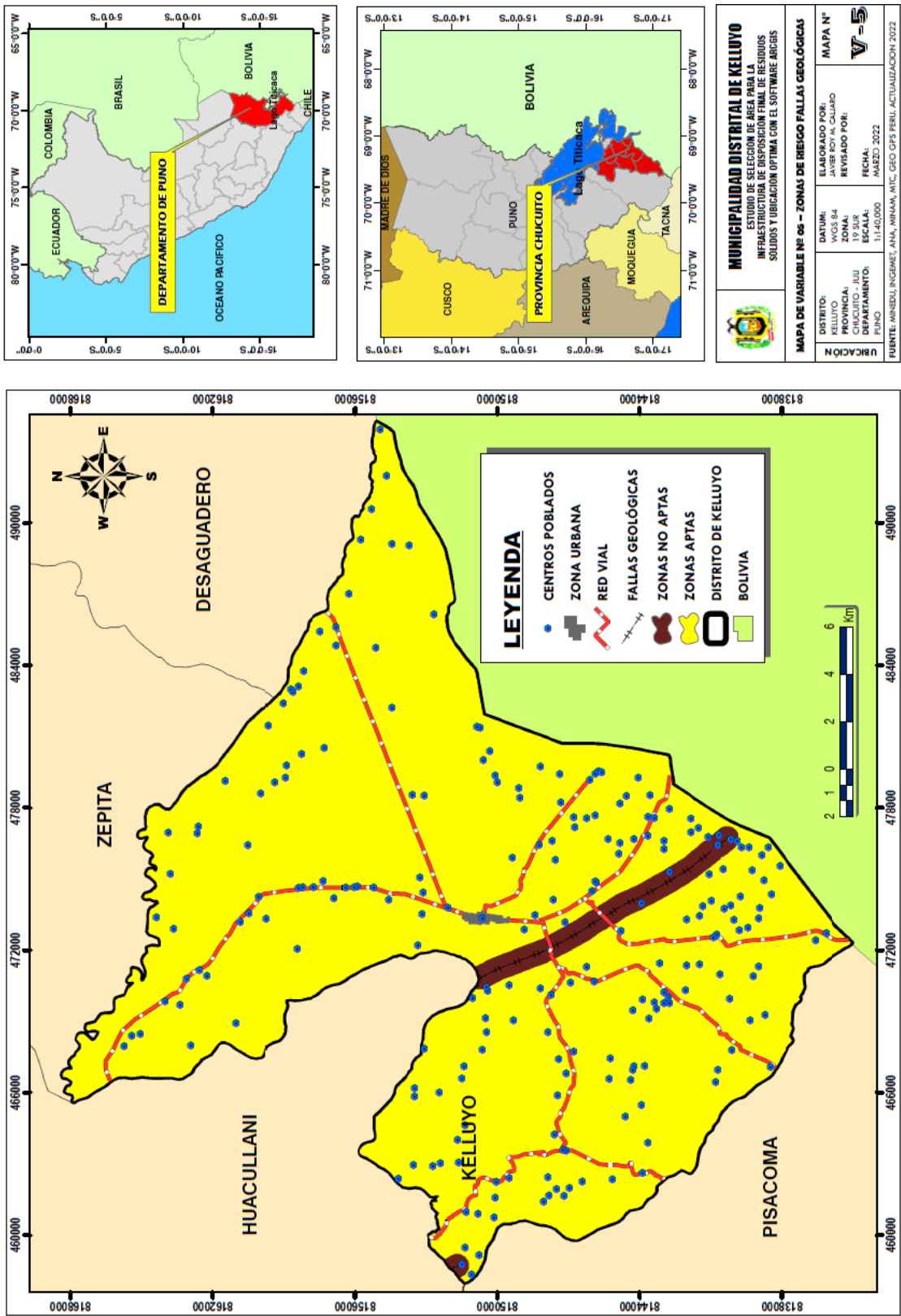
Anexo 16. Mapa de variable N° 04 - Red hidrográfica ríos.



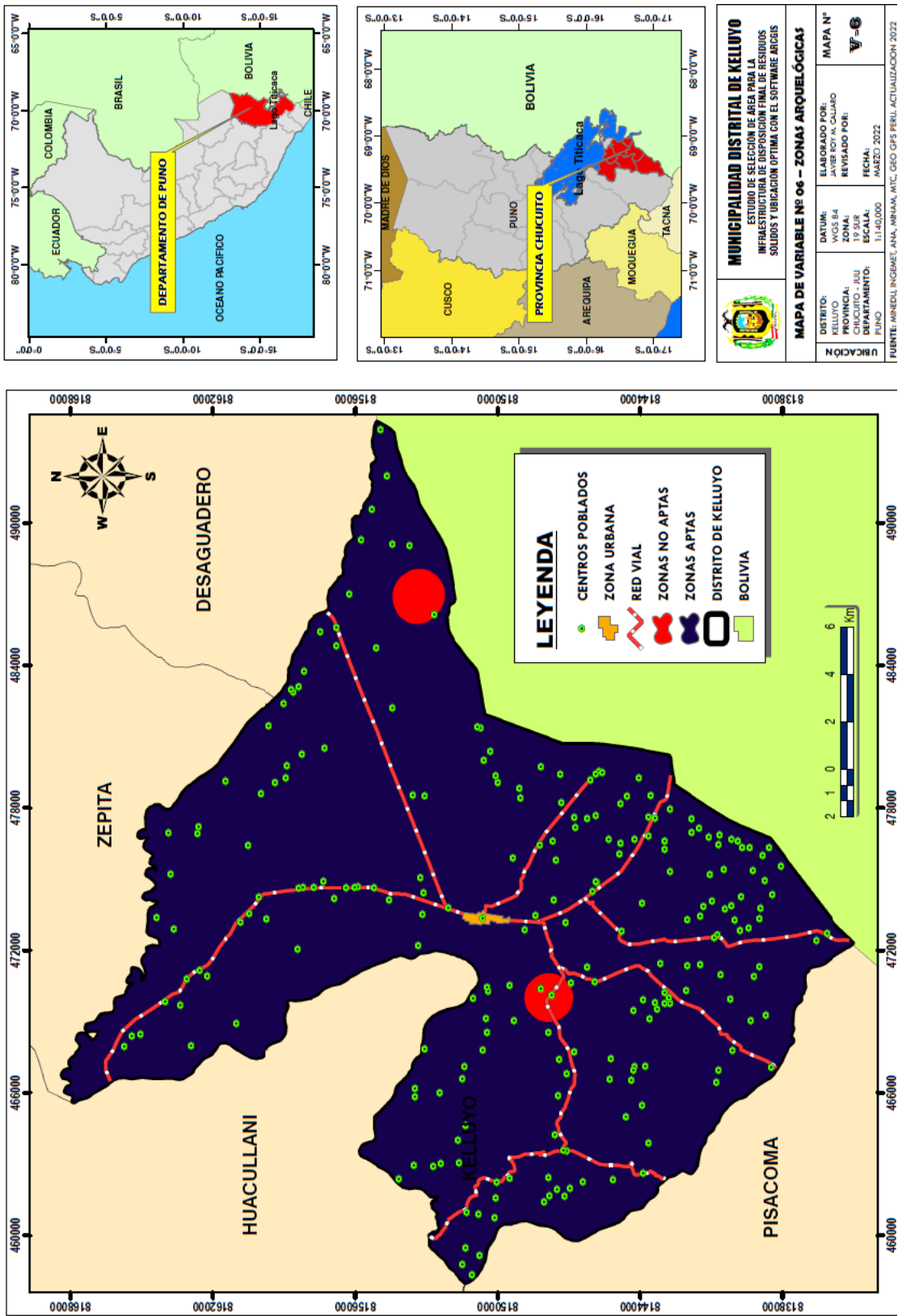
Anexo 17. Mapa de variable N° 04.01 - Red hidrográfica lagunas.



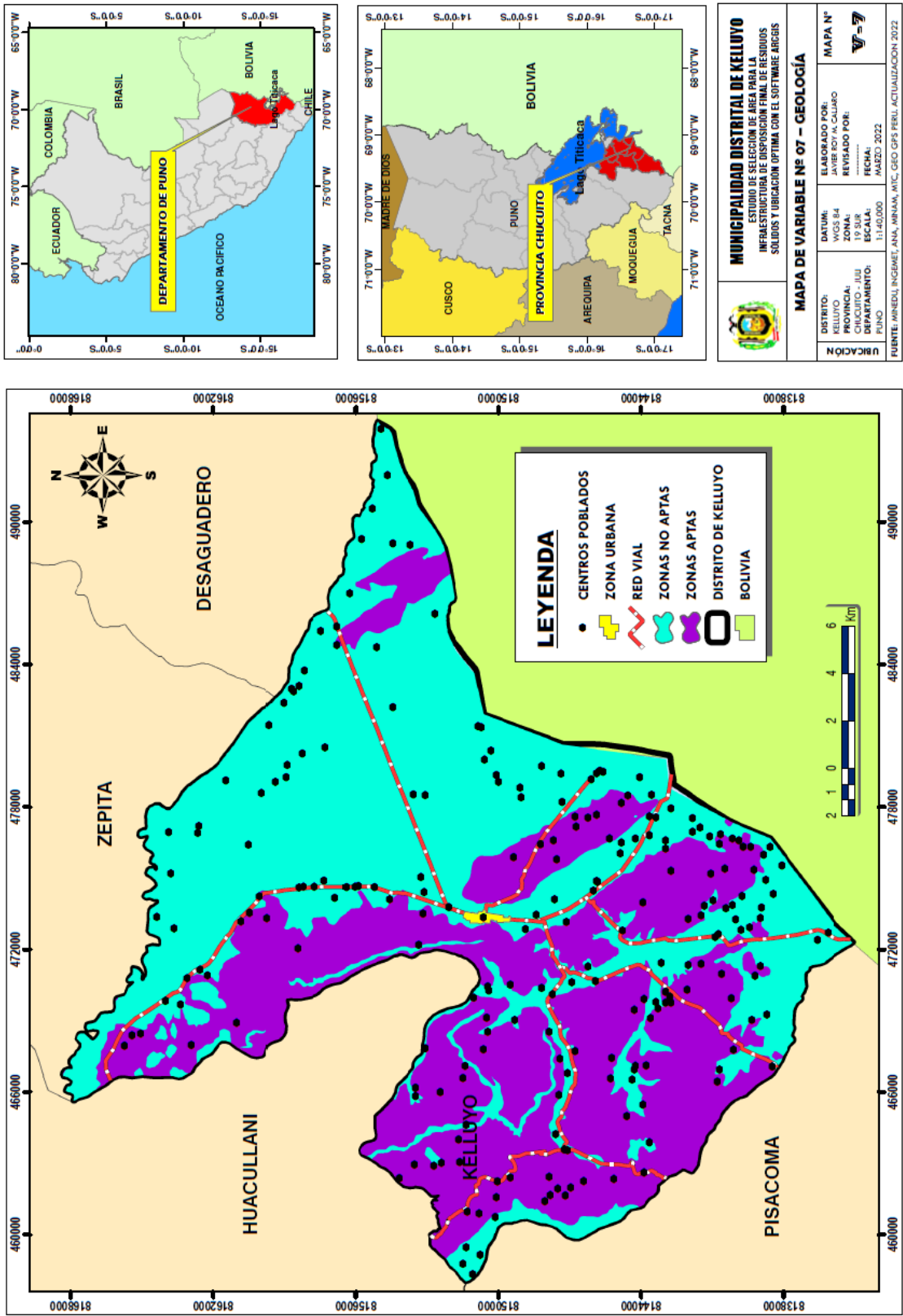
Anexo 18. Mapa de variable N° 05 - Zonas de riesgo fallas geológicas.



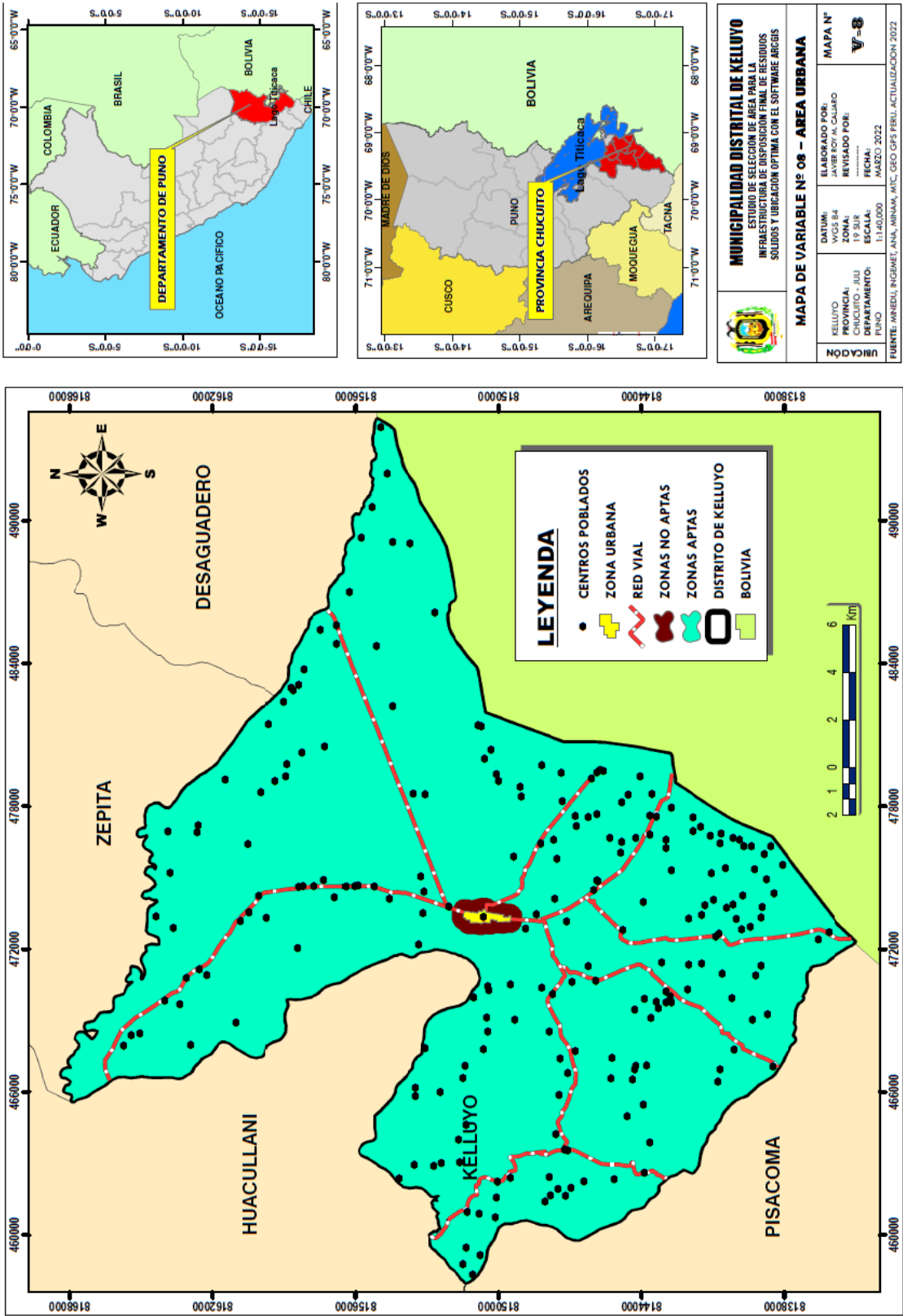
Anexo 19. Mapa de variable N° 06 - Zonas arqueológicas.



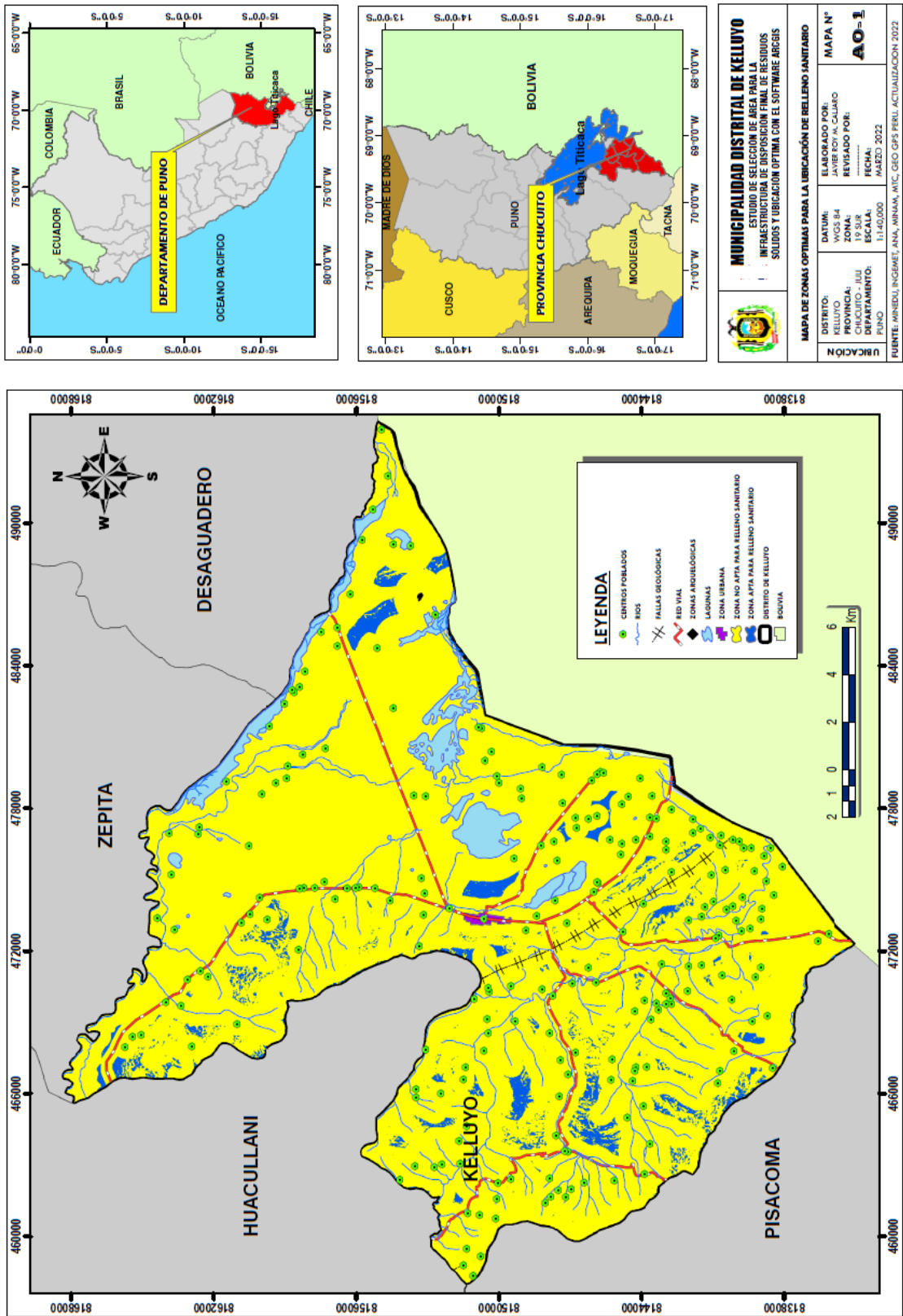
Anexo 20. Mapa de variable N° 07 - Geología:



Anexo 21. Mapa de variable N° 08 - Área urbana.



Anexo 22. Mapa de ubicación de propuesta de áreas alternativas para la ubicación de relleno sanitario.



Anexo 23. Acta de disponibilidad de terreno.

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DE TERRENO PARA LA UBICACIÓN DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL

En sector Isca Chacocollo de la Comunidad de Alto Aracachi, del Distrito de Kelluyo, Provincia de Chucuito- Juli y Departamento de Puno, siendo las 02:00 PM horas del día lunes 11 del mes de Julio del año 2022, se encuentran reunidos los propietarios del terreno denominado Sector Vilakawa el Sr. Roberto Chambilla Choque, Percy Chambilla Choque, con domicilio en el mismo sector de Isca Chacocollo y de otra parte el Sub Gerente de Desarrollo Ambiental Bach. Ing. Javier Roy Mamani Caljaro como representante de la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO**, con la finalidad de tratar la agenda de autorizar la libre disponibilidad del terreno, para la **UBICACIÓN DEL FUTURO RELLENO SANITARIO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO**.

PRIMERO: El Sub Gerente de Desarrollo Ambiental, manifiesta la necesidad de contar con un Relleno Sanitario para la Municipalidad Distrital de Kelluyo, así mismo informa que se realizó las evaluaciones mediante Sistemas de Información Geográfica y demás medios al predio denominado Vilakawa con un área de 9,700.00 metros cuadrados. y con las siguientes coordenadas y longitudes:

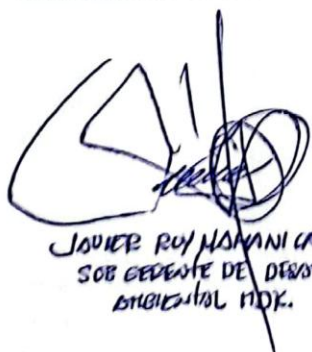
Nombre	Código	Ubicación Coordenadas UTM (Wgs_1984)		Altitud m.s.n.m	Distancias	
		Este	Norte		Lado	Long (m)
Vértice 01	P-01	474976.00	8151044.00	3846	P-01, P-02	67.71
Vértice 02	P-02	475004.00	8151106.00	3853	P-02, P-03	156.26
Vértice 03	P-03	474859.00	8151161.00	3857	P-03, P-04	57.10
Vértice 04	P-04	474835.00	8151110.00	3862	P-04, P-01	156.28

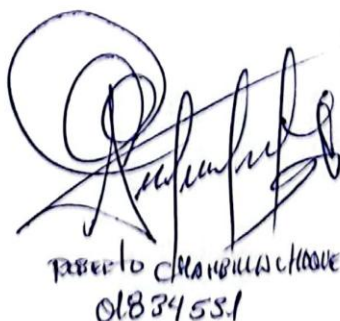
Por lo que se concluye según las evaluaciones realizadas el terreno cumple con las condiciones de selección para la futura infraestructura de Residuos Sólidos Municipales, así mismo indica que constara con un acceso para ingreso de vehículos transportador de RR.SS. cerco de protección en área indicada y trinchera para para disponer los RR.SS. y entre otras instalaciones para tener un manejo adecuado de manejo de Residuos Sólidos y una vida útil de mayor a 10 años.

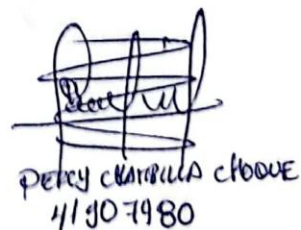
SEGUNDO: Los propietarios luego de escuchar la opinión manifiestan que estarían de acuerdo con la ubicación de dicha instalación siempre en cuando se realice el saneamiento físico legal mediante notaria y se genere puestos de trabajo para los propietarios así mismo la municipalidad que tenga la responsabilidad de realizar el control adecuado de la operación de la instalación así mismo sin contaminar y afectar a los predios aledaños.

TERCERO: El Sub Gerente de Desarrollo Ambiental respecto a las inquietudes y peticiones de los propietarios informa que la Municipalidad va cumplir con el manejo responsable de los residuos sólidos porque es su deber funcional de la entidad, así mismo informa que habrá personal responsable que trabajará en la instalación para un mejor manejo de residuos sólidos.

No habiendo otra agenda que tratar se da por concluido la reunión siendo las 03:00 PM horas del mismo día mes y año del 2022. Dada la lectura del acta proceden a suscribirla en el presente en señal de conformidad y cumplimiento de los acuerdos tomados.


JAVIER ROY MAMANI CALJARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO
AMBIENTAL MDK.


ROBERTO CHAMBILLA CHOQUE
01834531


PERCY CHAMBILLA CHOQUE
41107980

Anexo 24. Acta de disponibilidad de terreno.

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DE TERRENO PARA LA UBICACIÓN DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL

En sector Colline de la Comunidad de Arconuma, del Distrito de Kelluyo, Provincia de Chucuito- Juli y Departamento de Puno, siendo las 09:00 AM horas del día jueves 18 del mes de Agosto del año 2022, se encuentran reunidos el propietario del terreno denominado Sector Surani Pata el Sra. Marta Mamani Mamani, con domicilio en el mismo sector de Colline y de otra parte el Sub Gerente de Desarrollo Ambiental Bach. Ing. Javier Roy Mamani Caljaro como representante de la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO, con la finalidad de tratar la agenda de autorizar la libre disponibilidad del terreno, para la UBICACIÓN DEL FUTURO RELLENO SANITARIO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO.

PRIMERO: El Sub Gerente de Desarrollo Ambiental, manifiesta la necesidad de contar con un Relleno Sanitario para la Municipalidad Distrital de Kelluyo, así mismo informa que se realizó las evaluaciones mediante Sistemas de Información Geográfica y demás medios al predio denominado Surani Pata con un área de 3.35 has. y con las siguientes coordenadas y longitudes:

Nombre	Código	Ubicación Coordenadas UTM (Wgs_1984)		Altitud m.s.n.m	Distancias	
		Este	Norte		Lado	Long (m)
Vértice 01	P-01	471145.00	8148845.00	3995	P-01, P-02	94.90
Vértice 02	P-02	471128.00	8148751.00	4002	P-02, P-03	93.81
Vértice 03	P-03	471108.00	8148660.00	4010	P-03, P-04	75.75
Vértice 04	P-04	471091.00	8148586.00	4019	P-04, P-05	87.81
Vértice 05	P-05	471178.00	8148575.00	4021	P-05, P-06	75.64
Vértice 06	P-06	471253.00	8148571.00	4020	P-06, P-07	81.14
Vértice 07	P-07	471247.00	8148652.00	4012	P-07, P-08	103.65
Vértice 08	P-08	471242.00	8148756.00	4003	P-08, P-09	81.76
Vértice 09	P-09	471236.00	8148837.00	3996	P-09, P-01	91.76

Por lo que se concluye según las evaluaciones realizadas el terreno cumple con las condiciones de selección para la futura infraestructura de Residuos Sólidos Municipales, así mismo indica que constara con un acceso para ingreso de vehículos transportador de RR.SS. cerco de protección en área indicada y trinchera para para disponer los RR.SS. y entre otras instalaciones para tener un manejo adecuado de manejo de Residuos Sólidos y una vida útil de mayor a 10 años.

SEGUNDO: El propietario luego de escuchar la opinión manifiestan que estarían de acuerdo con la ubicación de dicha instalación siempre en cuando se genere puestos de trabajo para los propietarios así mismo la municipalidad que tenga la responsabilidad de realizar el control adecuado de la operación de la instalación así mismo sin contaminar y afectar a los predios aledaños y pastizales naturales de la zona.

TERCERO: El Sub Gerente de Desarrollo Ambiental respecto a las inquietudes y peticiones de los propietarios informa que la Municipalidad va cumplir con el manejo responsable de los residuos solidos porque es su deber funcional de la entidad, así mismo informa que habrá personal responsable que trabajará en la instalación para un mejor manejo de residuos sólidos.

No habiendo otra agenda que tratar se da por concluido la reunión siendo las 10:00 AM horas del mismo día mes y año del 2022. Dada la lectura del acta proceden a suscribirla en el presente en señal de conformidad y cumplimiento de los acuerdos tomados.


JAVIER ROY MAMANI CALJARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO
AMBIENTAL MDC


MARTA MAMANI MAMANI
75571323


MARTA MAMANI MAMANI
DNI: 01835101

Anexo 25. Acta de disponibilidad de terreno.

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DE TERRENO PARA LA UBICACIÓN DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL

En sector Chambilla II de la Comunidad de Alto Aracachi, del Distrito de Kelluyo, Provincia de Chucuito- Juli y Departamento de Puno, siendo las 09:00 AM horas del día martes 30 del mes de Agosto del año 2022, se encuentran reunidos el propietario del terreno denominado Tula Pata la Sra. Elsa Oreja Mamani, con domicilio en el mismo sector Chambilla II y de otra parte el Sub Gerente de Desarrollo Ambiental Bach. Ing. Javier Roy Mamani Caljaro como representante de la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO, con la finalidad de tratar la agenda de autorizar la libre disponibilidad del terreno, para la UBICACIÓN DEL FUTURO RELLENO SANITARIO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KELLUYO.

PRIMERO: El Sub Gerente de Desarrollo Ambiental, manifiesta la necesidad de contar con un Relleno Sanitario para la Municipalidad Distrital de Kelluyo, así mismo informa que se realizó las evaluaciones mediante Sistemas de Información Geográfica y demás medios al predio denominado Surani Pata con un área de 1.10 has. y con las siguientes coordenadas y longitudes:

Nombre	Código	Ubicación Coordenadas UTM (Wgs_1984)		Altitud m.s.n.m	Distancias	
		Este	Norte		Lado	Long (m)
Vértice 01	P-01	475559.00	8149807.00	3868	P-01, P-02	155.27
Vértice 02	P-02	475713.00	8149828.00	3857	P-02, P-03	63.28
Vértice 03	P-03	475715.00	8149891.00	3854	P-03, P-04	169.16
Vértice 04	P-04	475547.00	8149872.00	3867	P-04, P-01	66.20

Por lo que se concluye según las evaluaciones realizadas el terreno cumple con las condiciones de selección para la futura infraestructura de Residuos Sólidos Municipales, así mismo indica que constara con un acceso para ingreso de vehículos transportador de RR.SS. cerco de protección en área indicada y trinchera para para disponer los RR.SS. y entre otras instalaciones para tener un manejo adecuado de manejo de Residuos Sólidos y una vida útil de mayor a 10 años.

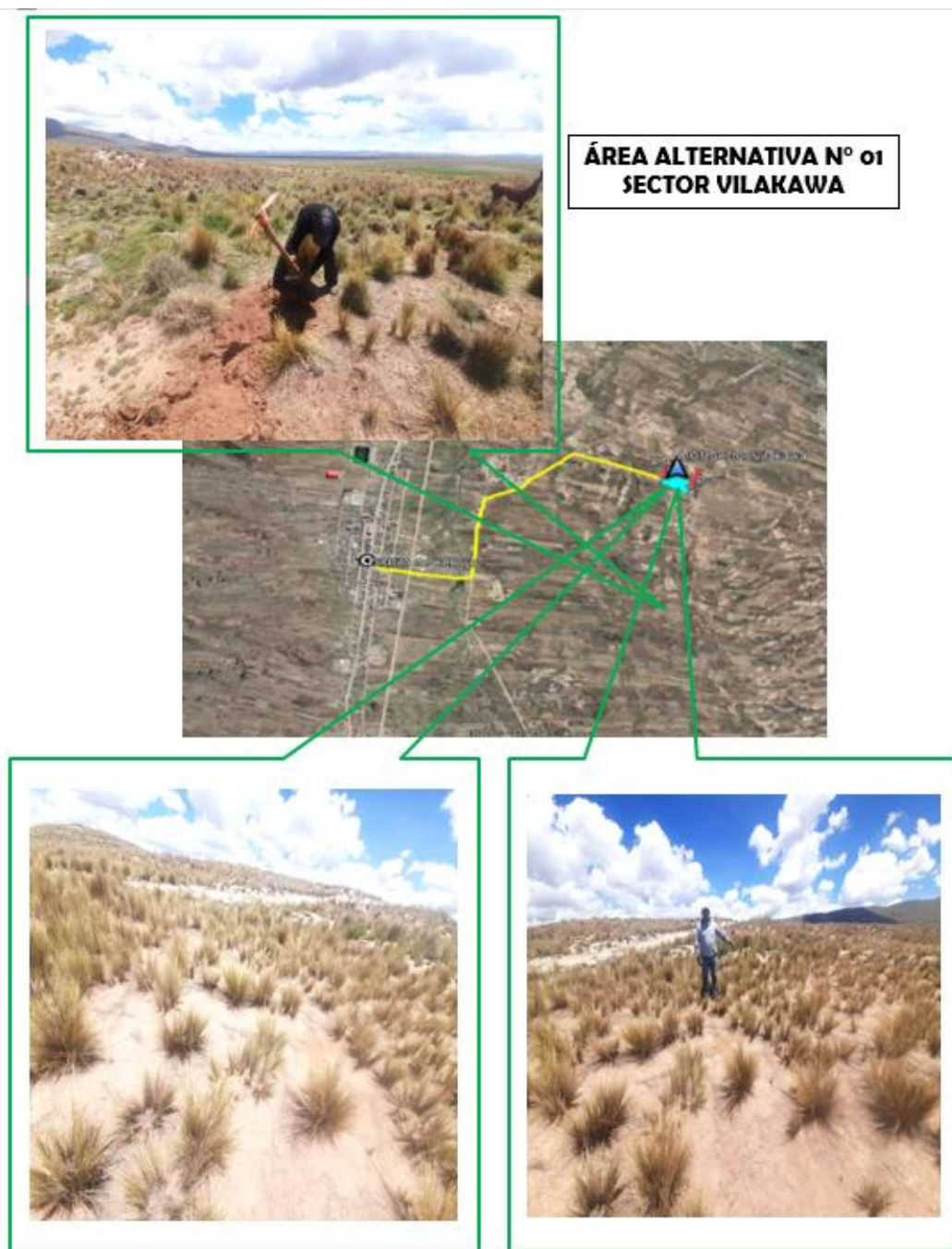
SEGUNDO: El propietario luego de escuchar la opinión manifiestan que no estaría de acuerdo con la ubicación de dicha instalación, debido a que los rellenos sanitarios generan contaminación a los pastos naturales y a los animales, así mismo menciona que genera malos olores debido al poco o nulo control de parte de la municipalidad.

No habiendo otra agenda que tratar se da por concluido la reunión siendo las 10:00 AM horas del mismo día mes y año del 2022. Dada la lectura del acta proceden a suscribirla en el presente en señal de conformidad y cumplimiento de los acuerdos tomados.

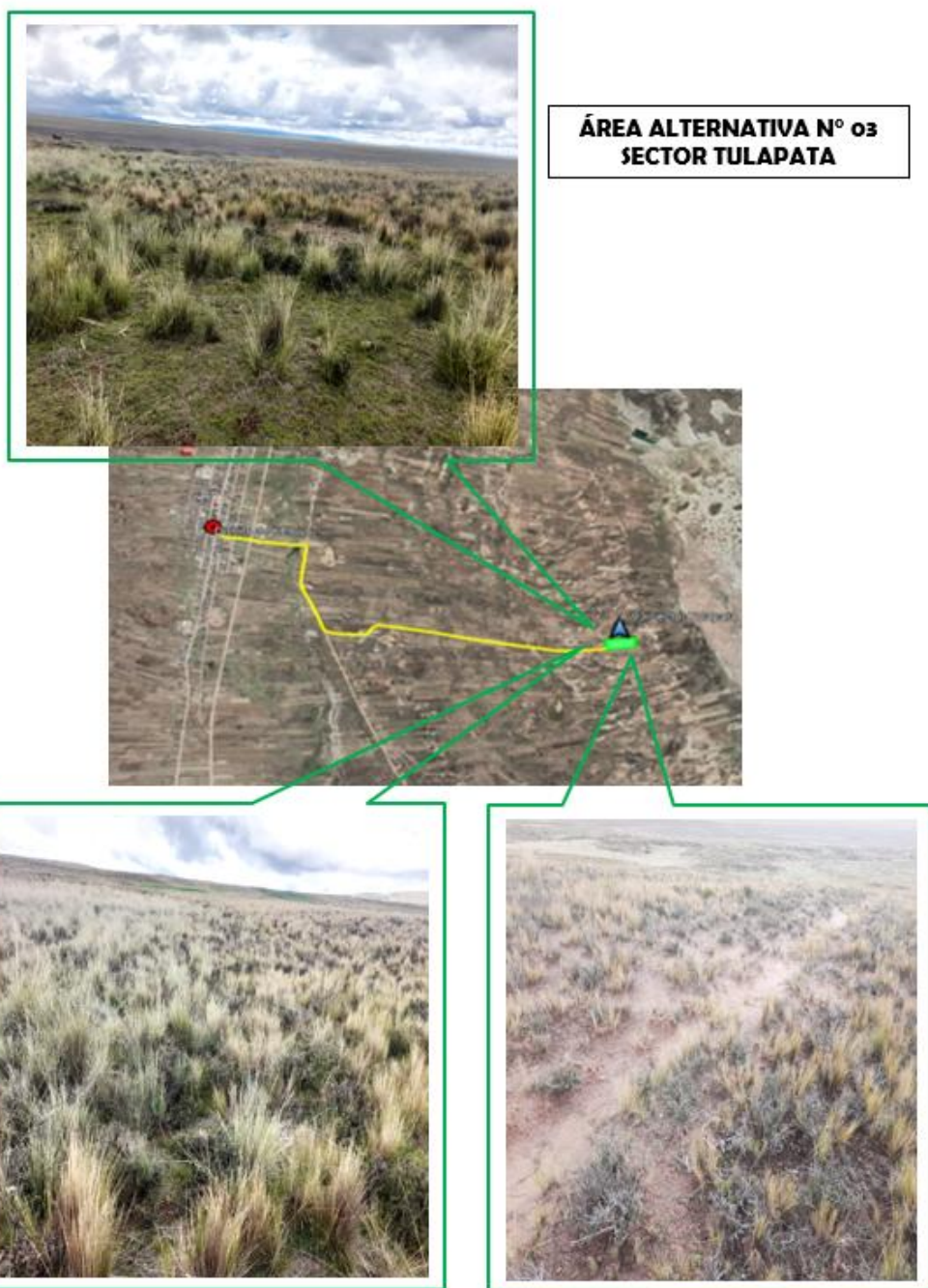

JAVIER ROY MAMANI CALJARO
SUB GERENTE DE DESARROLLO
AMBIENTAL TID K


ELSA OREJA MAMANI
DNI: 01835068

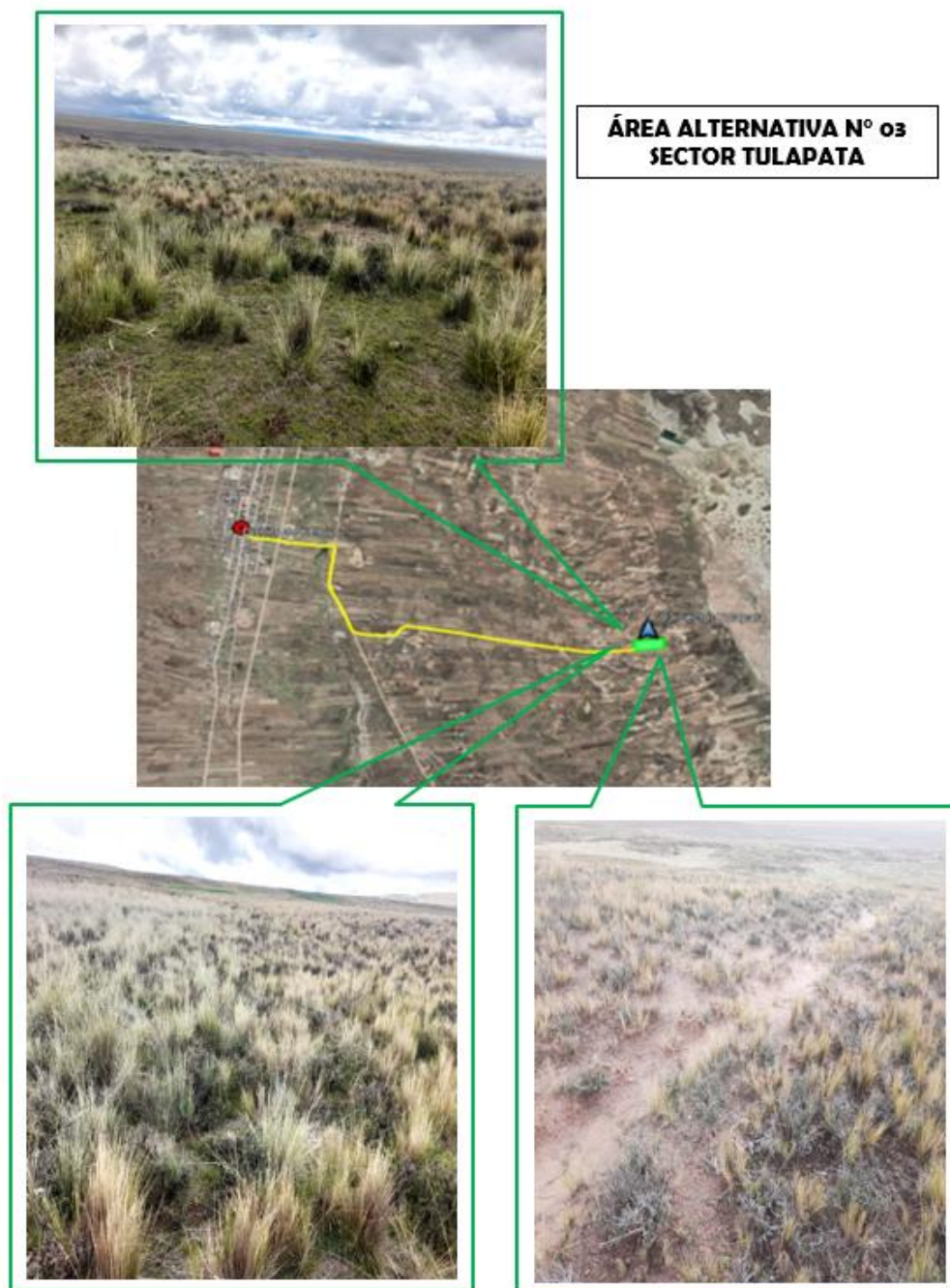
Anexo 26. Panel fotográfico.



Nota. En la imagen se visualiza el sector que obtuvo la puntuación más alta de 474 puntos en la evaluación. Su selección como el sitio más adecuado para la disposición final de residuos sólidos se debe a sus óptimas características geográficas, que incluyen un terreno con la capacidad de soportar la disposición final de residuos a largo plazo. Además, cumple satisfactoriamente con los criterios técnicos, ambientales y sociales establecidos en los Art. 109, 110 y 111 del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.



Nota. En las imágenes se presenta características adecuadas para la disposición de residuos, se encuentra en segundo lugar en términos de calificación debido a ciertas limitaciones en comparación con el sector Vilakawa. Sin embargo, aún cumple con los criterios mínimos de selección y se considera una alternativa viable para la disposición final, siempre y cuando se tomen en cuenta las restricciones y se implementen las medidas necesarias para garantizar la seguridad ambiental y social en su manejo.



Nota. En las imágenes se evidencian el sector que obtuvo la menor puntuación, con 378 puntos. Aunque cumple con los requisitos mínimos de la normativa, sus características geográficas y otras restricciones lo colocan en tercer lugar. Esto podría implicar mayores desafíos técnicos y ambientales para su implementación como sitio de disposición final de residuos sólidos, lo que hace que sea una opción menos favorable en comparación con Vilakawa y Surani Pata. Sin embargo, sigue siendo una opción válida bajo ciertas condiciones de mejora.