

Firmado digitalmente por:
MORALES DUEÑAS Danny
Daniel FAU 20492966658 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 07/09/2021 17:59:52-0500

Firmado digitalmente por:
CASTRO SANCHEZ MORENO
Jorge Mariano Guillermo FAU
20492966658 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 07/09/2021 17:13:11-0500

Firmado digitalmente por:
MORALES CAMPOS James
Raphael FAU 20492966658 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 07/09/2021 18:19:00-0500

Firmado digitalmente por:
ROMERO LA PUENTE Edgar
Martin FAU 20492966658 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 07/09/2021 17:56:15-0500



Resolución Ministerial N° 165-2021-MINAM

Lima, 07 de setiembre de 2021

VISTOS; el Informe N° 00046-2021-MINAM/VMDERN/DGOTA/DMOTA de la Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales; el Informe N° 01997-2021-MINAM/VMGA/DGRS y el Memorando N° 00640-2021-MINAM/VMGA/DGRS de la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos; el Informe N° 00216-2021-MINAM/SG/OGPP/OPM y el Memorando N° 01036-2021-MINAM/SG/OGPP de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto; el Memorando N° 00670-2021-MINAM/VMGA del Viceministerio de Gestión Ambiental; el Informe N° 496-2021-MINAM/SG/OGAJ, de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1013, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, se crea el Ministerio del Ambiente, cuya función general es diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental, asumiendo la rectoría con respecto a ella; estableciéndose su ámbito de competencia sectorial, su estructura orgánica básica y sus funciones;

Que, el literal k) del artículo 7 del precitado Decreto Legislativo, señala que es función específica del Ministerio del Ambiente promover y coordinar la adecuada gestión de residuos sólidos, la protección de la calidad del aire y el control del ruido y de las radiaciones no ionizantes y sancionar su incumplimiento;

Que, de conformidad con el artículo 67 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, las autoridades públicas de nivel nacional, sectorial, regional y local priorizan medidas de saneamiento básico que incluyan la construcción y administración de infraestructura apropiada; la gestión y manejo adecuado del agua potable, las aguas pluviales, las aguas subterráneas, el sistema de alcantarillado público, el reúso de aguas servidas, la disposición de excretas y los residuos sólidos, en las zonas urbanas y rurales, promoviendo la universalidad, calidad y continuidad de los servicios de saneamiento, así como el establecimiento de tarifas adecuadas y consistentes con el costo de dichos servicios, su administración y mejoramiento;

Que, la Política Nacional del Ambiente, aprobada con Decreto Supremo N° 023-2021-MINAM, señala que es importante cubrir las brechas de acceso a infraestructura de bienes y servicios de acuerdo con la disponibilidad presupuestal, en particular aquella relacionada con los servicios básicos de saneamiento y manejo de residuos. En ese sentido, se establece el Objetivo Prioritario 4, incrementar la disposición adecuada de los residuos sólidos, el cual es implementando a través de los siguientes lineamientos: 1. Mejorar la eficiencia de los instrumentos técnico-normativos de gestión integral de los residuos sólidos; 2. Fortalecer la fiscalización de la gestión y manejo de los residuos sólidos municipales y no municipales; 3.



Firmado digitalmente por:
GARAY RODRÍGUEZ Johanna
FAU 20492966658 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 07/09/2021 17:20:07-0500

Implementar mejoras en la gestión integral de residuos sólidos municipales y no municipales; 4. Impulsar la valorización de los residuos sólidos;

Que, asimismo, el literal m) del artículo 6 del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, señala que la gestión integral de residuos sólidos deberá estar orientada a armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de infraestructuras de residuos sólidos, tomando en cuenta las necesidades actuales y las futuras, a fin de evitar la insuficiencia de los servicios;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal g) del artículo 15 del precitado Decreto Legislativo, el Ministerio del Ambiente es competente para normar sobre el manejo de residuos sólidos, incluyendo los correspondientes a la infraestructura de manejo de residuos sólidos, actividades de reutilización, recuperación, valorización material y energética; gestión de áreas degradadas por la acumulación de residuos sólidos de gestión municipal, entre otros aspectos;

Que, el literal a) del artículo 10 del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado con Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, señala que en los Planes Provinciales de Gestión de Residuos Sólidos debe incluirse la identificación de infraestructuras de residuos sólidos de gestión municipal que se requieren a nivel provincial; asimismo, el artículo 109 del citado Reglamento, señala que la municipalidad provincial, en coordinación con la distrital, identifica los espacios geográficos en su jurisdicción para implementar infraestructuras de disposición final de residuos sólidos;

Que, bajo ese contexto, mediante Resolución Ministerial N° 124-2021-MINAM, se dispuso la publicación de la propuesta de "Guía para la identificación de zonas potenciales para infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales", conforme a lo establecido en el artículo 39 del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

Que, mediante Informe N° 01997-2021-MINAM/VMGA/DGRS, la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, con la validación técnica de la Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales expresada en el Informe N° 0046-2021-MINAM/VMGA/DGOTA/DMOTA, sustenta la propuesta de "Guía para la identificación de zonas potenciales para infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales"; la cual tiene como objetivo orientar a los gobiernos locales en la identificación de zonas potenciales para implementar infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales;

Que, mediante el Informe N° 00216-2021-MINAM/SG/OGPP/OPM, la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto emite opinión favorable sobre la aprobación de la propuesta de la "Guía para la identificación de zonas potenciales para infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales";

Que, a través del Informe N° 496-2021-MINAM/SG/OGAJ, la Oficina General de Asesoría Jurídica opina de manera favorable sobre la aprobación de la propuesta de Guía antes mencionada;

Con el visado del Viceministerio de Gestión Ambiental, del Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales, de la Secretaría General, de la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, de la Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales; de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto; y la Oficina General de Asesoría Jurídica;



Firmado digitalmente por:
MORALES CAMPOS James
Raphael FAU 20492988658 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 07/09/2021 18:19:22-0500



De conformidad con el Decreto Legislativo N° 1013, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente; la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente; el Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM; el Decreto Supremo N° 023-2021-MINAM, que aprueba la Política Nacional del Ambiente; la Sección Primera del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, aprobada por Decreto Supremo N° 022-2021-MINAM; y, la Sección Segunda del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, aprobada por Resolución Ministerial N° 153-2021-MINAM;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar la "Guía para la identificación de zonas potenciales para infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales", la misma que como Anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Disponer la publicación de la presente Resolución Ministerial y su Anexo en el Portal Institucional del Ministerio del Ambiente (www.gob.pe/minam), el mismo día de la publicación de la presente resolución en el Diario Oficial El Peruano.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

Rubén José Ramírez Mateo
Ministro del Ambiente



Firmado digitalmente por:
RAMIREZ MATEO Ruben Jose
FAU 20492988658 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 07/09/2021 18:24:58-0500



Firmado digitalmente por:
MORALES CAMPOS James
Raphael FAU 20492988658 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 07/09/2021 18:19:37-0500



Firmado digitalmente por:
ROMERO LA PUENTE Edgar
Martin FAU 20492988658 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 07/09/2021 14:13:11-0500



Firmado digitalmente por:
GARAY RODRIGUEZ Johanna
FAU 20492988658 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 07/09/2021 14:48:14-0500

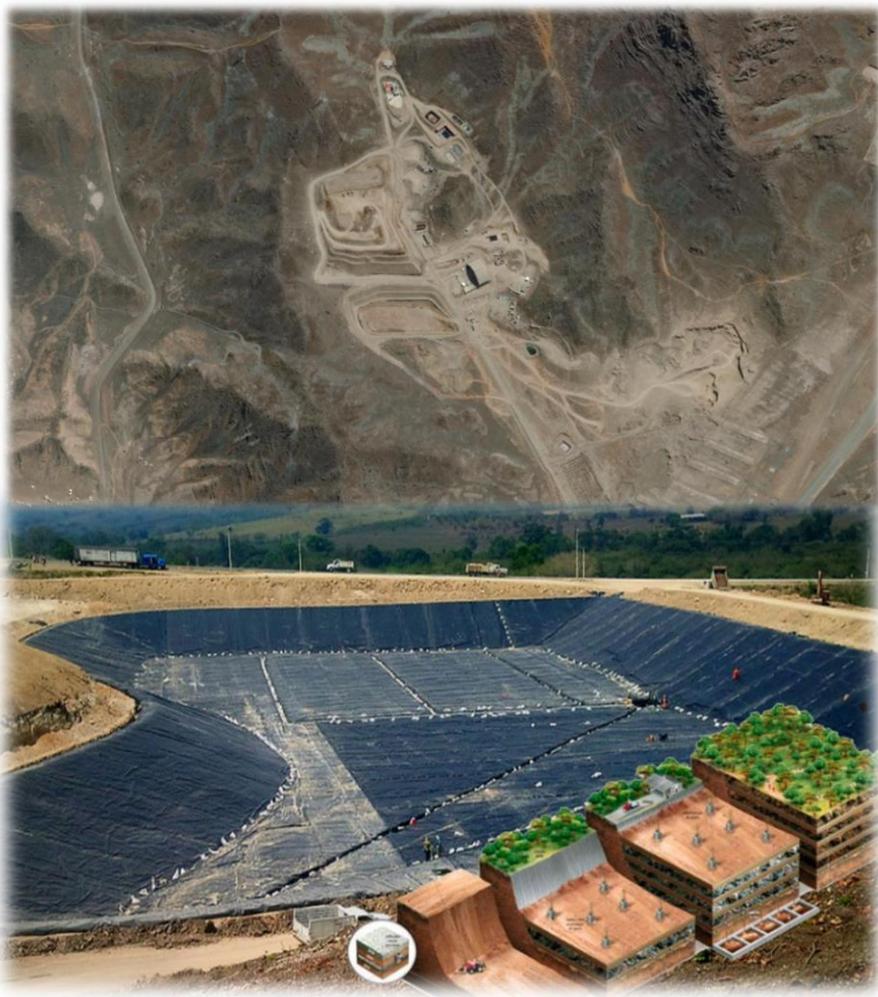


PERÚ Ministerio
del Ambiente



**BICENTENARIO
PERÚ 2021**

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES PARA INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES



DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS

DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO
TERRITORIAL Y DE LA GESTIÓN INTEGRADA
DE LOS RECURSOS NATURALES

AÑO 2021

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	5
II.	ASPECTOS GENERALES.....	6
2.1.	ANTECEDENTES	6
2.2.	PROCESO DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA.....	6
2.3.	GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	7
III.	CONSIDERACIONES DE LA GUÍA.....	8
3.1.	OBJETIVO DE LA GUÍA	8
3.2.	¿QUÉ ENCONTRARÁ EN LA GUÍA?.....	8
3.3.	¿A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDA?	8
3.4.	¿POR QUÉ ES IMPORTANTE IDENTIFICAR LAS ZONAS POTENCIALES PARA IMPLEMENTAR LAS INFRAESTRUCTURAS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES?	8
IV.	MARCO LEGAL.....	9
V.	FASES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES PARA INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.....	11
5.1.	FASE INICIAL.....	11
5.2.	FASE DE ANÁLISIS ESPACIAL.....	15
5.3.	FASE DE EVALUACIÓN	19
5.4.	CASO DE APLICACIÓN.....	20
VI.	CONSIDERACIONES FINALES	41
VII.	GLOSARIO.....	41
VIII.	ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....	43

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	11
GRÁFICO 2. ÁREA DE SEGURIDAD DE 13 KM DE RADIO	13
GRÁFICO 3. ESQUEMA MODELOMIENTO ESPACIAL	19
GRÁFICO 4. BUSQUEDA DE INFORMACIÓN EN LAS DIVERSAS PLATAFORMAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	21
GRÁFICO 5. ACONDICIONAMIENTO CARTOGRÁFICO DE ÁREAS AGRÍCOLAS	23
GRÁFICO 6. ORGANIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS GEOESPACIAL.....	24
GRÁFICO 7. UBICACIÓN DE CENTROS POBLADOS	26
GRÁFICO 8. ÁMBITO DE INFLUENCIA A CENTROS POBLADOS	26
GRÁFICO 9. UBICACIÓN DE CAUCE DE RIOS Y LAGUNAS.....	27
GRÁFICO 10. ÁMBITO DE INFLUENCIA A CAUCE DE RIOS Y LAGUNAS	27
GRÁFICO 11. UBICACIÓN Y ÁMBITO DE INFLUENCIA DE GRANJAS AVÍCOLAS	28
GRÁFICO 12. UBICACIÓN Y AMBITO DE INFLUENCIA DE ÁREAS AGRÍCOLAS	28
GRÁFICO 13. ESPACIALIZACIÓN DE PENDIENTES	29
GRÁFICO 14. UBICACIÓN Y ÁMBITO DE INFLUENCIA DE FALLAS GEOLÓGICAS.....	29
GRÁFICO 15. UBICACIÓN Y ÁMBITO DE INFLUENCIA DE AERÓDROMO.....	30
GRÁFICO 16. ZONAS SIN RESTRICCIONES.....	30
GRÁFICO 17. RESULTADO DE ANÁLIS DE RESTRICCIONES	31
GRÁFICO 18. ESPACIALIZACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	32
GRÁFICO 19. ESPACIALIZACIÓN DE PELIGROS POR MOVIMIENTOS EN MASA	32
GRÁFICO 20. ESPACIALIZACIÓN DE PELIGROS POR INUNDACIÓN.....	33
GRÁFICO 21. ESPACIALIZACIÓN DE PELIGROS POR INUNDACIÓN Y MOVIMIENTOS EN MASA	33
GRÁFICO 22. ESPACIALIZACIÓN DE BOFEDAL	34
GRÁFICO 23. ESPACIALIZACIÓN DE ACUÍFEROS	34
GRÁFICO 24. ESPACIALIZACIÓN DE FAJA MARGINAL DE RÍOS.....	35

GRÁFICO 25. ESPACIALIZACIÓN DE FRANJA MARINO COSTERA	35
GRÁFICO 26. ESPACIALIZACIÓN DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS.....	36
GRÁFICO 27. ESPACIALIZACIÓN DE COMUNIDADES CAMPESINAS	36
GRÁFICO 28. ESPACIALIZACIÓN DE CONCESIONES MINERAS	37
GRÁFICO 29. ZONAS SIN EXCLUSIONES	37
GRÁFICO 30. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LAS EXCLUSIONES.....	38
GRÁFICO 31. PROPUESTA DE ZONAS POTENCIALES PARA INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	39
GRÁFICO 32. DETALLE DE LOS RESULTADOS EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA	40
GRÁFICO 33. DETALLE DE LOS RESULTADOS EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA	41

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. SELECCIÓN DE ÁREA PARA INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	12
TABLA 2. CONDICIONES PARA LA UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL	12
TABLA 3. INVENTARIO DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL DE ENTIDADES PÚBLICAS	14
TABLA 4. DICCIONARIO DE DATOS	15
TABLA 5. DEFINICIÓN DE VARIABLES TEMÁTICAS QUE FORMAN PARTE DE LAS RESTRICCIONES Y EXCLUSIONES DEL MODELO	15
TABLA 6. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN TEMÁTICA REQUERIDA PARA EL MODELAMIENTO CARTOGRÁFICO	17
TABLA 7. INVENTARIO DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL DE ENTIDADES PÚBLICAS	21
TABLA 8. SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES PARA INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	22
TABLA 9. DICCIONARIO DE DATOS	24
TABLA 10. DEFINICIÓN DE VARIABLES TEMÁTICAS QUE FORMAN PARTE DE LAS RESTRICCIONES Y EXCLUSIONES DEL MODELO	25

TABLA 11. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN TEMÁTICA REQUERIDA PARA EL ANÁLISIS DE LAS RESTRICCIONES - AREQUIPA	25
TABLA 12. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN TEMÁTICA REQUERIDA PARA EL ANÁLISIS DE LAS EXCLUSIONES - AREQUIPA	31
TABLA 13. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN TEMÁTICA REQUERIDA PARA EL MODELAMIENTO CARTOGRÁFICO	38

I. INTRODUCCIÓN

Según estimaciones realizadas por la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (DGRS) del Ministerio del Ambiente, el año 2020 en el Perú se generaron 7 905 118.00 toneladas de residuos sólidos y solo se valorizó el 0.75% de estos. El 54.9 % de los residuos se dispuso en rellenos sanitarios. Estas cifras se basan en los reportes sobre la gestión de los residuos sólidos ejecutada por las municipalidades provinciales y distritales en el Sistema de Información sobre la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL).

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), a nivel nacional tenemos 1637 áreas degradadas por residuos sólidos en las que se dispone el 44.35% de los residuos generados¹.

Con la finalidad de contribuir al cierre de brechas sobre la disposición final adecuada de los residuos sólidos, las municipalidades provinciales y distritales formulan proyectos de inversión para servicios de limpieza pública o de implementación de infraestructuras de disposición final. Sin embargo, la viabilidad de dichos proyectos se complica al no contar con terrenos con saneamiento físico legal para implementar las infraestructuras, o que no se tomen en cuenta las restricciones o las exclusiones normativas en la elección del terreno. Ello genera retrasos y, en algunos casos, pérdida del presupuesto asignado.

El Ministerio del Ambiente (MINAM) en el marco de sus funciones brinda asistencia técnica a los gobiernos locales, con el fin de fortalecer sus capacidades en la adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos. Además, en lo que corresponde a la implementación de proyectos de inversión en la tipología de gestión integral de residuos sólidos. Asimismo, brinda asistencia técnica para el desarrollo del proceso de zonificación ecológica y económica (ZEE).

Se espera contribuir y articular con el Plan Nacional de Competitividad 2019-2030 respecto del objetivo prioritario número 9, Sostenibilidad Ambiental, 9.2: Gestión Integral de Residuos Sólidos, en el cual se establece la construcción de 20 plantas de valorización de residuos y 20 rellenos sanitarios en el país. Ello permitirá las sinergias desde el nivel nacional para una adecuada gestión de los residuos sólidos.

La principal necesidad es contar con información de las potenciales zonas de localización para este tipo de infraestructuras que cumplan con los criterios técnicos establecidos en el marco legal, y con criterios ambientales que garanticen impactos mínimos sobre el ambiente, a partir de la base de la información técnica que permita promover y orientar la inversión pública y privada.

En este contexto, la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (DGRS) y la Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales (DGOTGIRN) han desarrollado la presente guía metodológica para la identificación de zonas potenciales para infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales, considerando criterios, restricciones y exclusiones conforme lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento, aprobado a través del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. En el reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Título IX, Capítulo V, Artículos 109, 110 y 111, contemplan los requisitos de selección de áreas para infraestructura de disposición final, condiciones para la ubicación de infraestructura de disposición final de residuos sólidos y su implementación cercana a aeródromos.

En ese sentido, la metodología desarrollada toma en cuenta los criterios normativos de restricción y exclusión en la identificación de zonas potenciales para implementar las infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales, acordes a las potencialidades y limitaciones del territorio con la finalidad que, durante la etapa constructiva o ejecución de los proyectos de inversión, se reduzcan los inconvenientes de carácter técnico o ambiental que limite su ejecución. Por tal motivo,

¹ Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2021

es importante que previo a la etapa de formulación de un proyecto de inversión se identifique, de manera adecuada, las áreas destinadas para los residuos sólidos.

Al respecto, las capas que se han analizado están asociadas con información de centros poblados, aeródromos, aguas superficiales, granjas, actividades económicas, fallas geológicas, pendientes, peligros por fenómenos naturales (inundación y remoción en masa), patrimonio cultural, entre otros. Una capa importante de información georreferenciada que debe tomarse en cuenta en esta metodología es la ubicación de los predios del Estado, que son administrados por la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales, entidad que administra los bienes de propiedad estatal asegurando el saneamiento físico legal de los mismos.

II. ASPECTOS GENERALES

2.1. ANTECEDENTES

A la fecha aproximadamente el 59% del territorio nacional cuenta con información temática referida a potencialidades y limitaciones relacionadas a diversas alternativas de uso sostenible del territorio generada a través de los procesos de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) aprobados a nivel de gobiernos regionales y locales.

El producto de la evaluación de las Unidades Ecológicas Económicas², identifica las diversas opciones de uso sostenible del territorio, a través de las categorías de uso, entre ellas, las zonas de recuperación, que incluyen áreas que requieren de una estrategia especial para la recuperación de los ecosistemas degradados o contaminados.

En ese sentido, dicha información técnica es un valioso insumo que puede aportar en la formulación de proyectos de inversión pública orientados a solucionar aspectos ambientales relevantes.

La DGOTGIRN administra esta información a nivel nacional a través de la plataforma del GeoServidor, permitiendo acceder a la información territorial y proceder a la integración de la misma, e incluye la disponibilidad de imágenes satelitales, articulada a otras plataformas de información del MINAM alojadas en el referido sistema de información, de gobiernos regionales y locales, así como de otros sectores; y puestos a disposición de la ciudadanía.

La Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (DGRS), brinda la asistencia técnica para la formulación de proyectos de inversión con el objetivo de contar con una adecuada gestión integral de los residuos sólidos municipales, y orientar a los gobiernos locales en la búsqueda de financiamiento a través de mecanismos financieros existentes; por lo que el sector viene realizando un análisis de diversos mecanismos que puedan financiar esta cartera de proyectos.

Ambas direcciones han coordinado acciones para la definición de un procedimiento que permita articular la información de la ZEE y otras que pueda provenir de fuentes oficiales del sector público, con las iniciativas regionales y locales orientadas a la gestión de los residuos sólidos.

2.2. PROCESO DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA

En nuestro país la ocupación del territorio se ha dado de manera inadecuada, generado diversos problemas como la desarticulación territorial, la exclusión de estos espacios de los

² Las Unidades Ecológicas Económicas (UEE) son unidades espaciales relativamente homogéneas, resultado de la integración espacial de variables físicas, biológicas, sociales, económicas y culturales. Decreto Supremo N°087-2004-PCM que aprueba el Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica.

procesos de desarrollo, la desigualdad en el acceso a servicios básicos y equipamiento y falta de competitividad. Asimismo, el incremento de la ocupación en zonas de alto riesgo de desastres involucrando, incluso, inversión pública y privada, en algunos casos con efectos negativos en los ecosistemas que proveen bienes y servicios. Este modelo de ocupación del territorio basado en la demanda de recursos naturales se constituye en la base productiva del país.

Superar esta condición crítica requiere de una visión concertada de desarrollo sostenible del territorio, que promueva la competitividad, la localización de centros urbanos e infraestructura social y económica en áreas no expuestas a peligros, la conservación de los recursos (ecosistemas) y sus beneficios ambientales, así como el impulso de actividades sostenibles, en armonía con la naturaleza para la preservación de nuestra biodiversidad y beneficie a las personas.

La Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) es un proceso dinámico y flexible para la identificación de diferentes alternativas de uso sostenible de un territorio determinado, basado en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales. Una vez aprobada la ZEE se convierte en un instrumento técnico y orientador del uso sostenible de un territorio y de sus recursos naturales³, las diversas instituciones públicas en el ámbito nacional, regional y local deberán utilizar la ZEE como instrumento de planificación y de gestión del territorio.

En ese sentido, la ZEE tiene por finalidad orientar la toma de decisiones sobre los mejores usos del territorio, considerando las necesidades de la población que la habita, y en armonía con el ambiente⁴, en tanto es un instrumento que provee información estratégica (confiable y detallada) que permite el establecimiento de brechas para el desarrollo.

2.3. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El Ministerio del Ambiente, a través de la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (DGRS), ha centrado sus esfuerzos en mejorar la gestión integral de residuos sólidos, de manera planificada. A través de diversos instrumentos de planificación, se cuentan con acciones que deben ser implementadas a corto, mediano y largo plazo.

Un instrumento importante es el Plan Nacional de Gestión Integral Residuos Sólidos⁵ (PLANRES), el cual incluye las metas, estrategias y acciones destinadas a asegurar la universalización y sostenibilidad del servicio de limpieza pública, la formalización de los recicladores por parte de las municipalidades, la promoción de la minimización y valorización de los residuos, entre otros. Además, sirve de base para que las municipalidades provinciales elaboren sus Planes Integrados de Gestión de Residuos Sólidos (PIGARS) y que las municipalidades distritales elaboren sus planes de manejo de residuos sólidos.

El MINAM también ha centrado esfuerzos hacia el mejoramiento operativo de la gestión y manejo de residuos sólidos por los gobiernos locales. En ese sentido se tienen diversas iniciativas y proyectos que buscan mejorar los servicios de limpieza pública, la construcción de infraestructura para el manejo de residuos sólidos, el incremento del reciclaje de residuos sólidos municipales y la educación ambiental hacia el consumo responsable. Un instrumento que sirve de base para apoyar la mejora de la gestión y manejo de los residuos sólidos es el SIGERSOL Municipal.

³ Artículo 1 del Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica, D.S. N° 087-2004-PCM.

⁴ Artículo 2 del Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica, D.S. N° 087-2004-PCM.

⁵ Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM.

El SIGERSOL⁶ es coadministrado por el MINAM y el OEFA y constituye el instrumento oficial para reportar información sobre planificación, gestión y manejo de los residuos sólidos, por parte de autoridades públicas en el marco de sus competencias.

Dicho sistema brinda información para la formulación de proyectos de inversión pública sobre la implementación de Infraestructuras de Residuos Sólidos (IRS), ya que se podrán construir indicadores que permitan calcular el dimensionamiento de las infraestructuras de residuos sólidos y apoyar en la viabilidad de dichos proyectos.

III. CONSIDERACIONES DE LA GUÍA

3.1. OBJETIVO DE LA GUÍA

La presente guía tiene por objetivo orientar a los gobiernos locales en la identificación de zonas potenciales para implementar infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales, como insumo técnico estratégico de los proyectos de inversión de infraestructuras, acordes a las potencialidades y limitaciones del territorio.

3.2. ¿QUÉ ENCONTRARÁ EN LA GUÍA?

En esta guía encontrará los pasos, fases y criterios técnicos y normativos para la identificación de zonas potenciales para la implementación de las infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales, así como, la aplicación de la guía en un ámbito territorial que permitirá apoyar a lograr la viabilidad de los proyectos de inversión que formulen los gobiernos locales.

3.3. ¿A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDA?

Las municipalidades provinciales en coordinación con las distritales tienen como una de sus funciones la de identificar los espacios geográficos en su jurisdicción para implementar infraestructuras de disposición final de residuos sólidos, de acuerdo con su contexto, problemática y política ambiental, para ello es necesario tomar en cuenta las restricciones y exclusiones indicadas en el marco legal.

La guía está dirigida a:

- ✓ Servidores civiles de municipalidades provinciales y distritales de todo el territorio nacional.
- ✓ Los diferentes niveles de gobierno que ejercen competencias y funciones en la gestión territorial en sus jurisdicciones.
- ✓ Especialistas que trabajan en la gestión integral de residuos sólidos.

3.4. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE IDENTIFICAR LAS ZONAS POTENCIALES PARA IMPLEMENTAR LAS INFRAESTRUCTURAS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES?

Es importante identificar las zonas potenciales para implementar infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales porque:

- Contribuye a lograr la viabilidad de los proyectos e inversión para la implementación de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales en el lugar adecuado.
- Permite contar con alternativas de sitios adecuados para la implementación de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos, tomando en consideración el crecimiento de la población y de las actividades económicas.

⁶ Literal h del artículo 16 del Decreto Legislativo 1501 modificatoria del Decreto Legislativo 1278 Ley de

- Permite reducir las incompatibilidades ambientales, al tomar en cuenta la identificación de zonas potenciales para la implementación de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos considerando el uso, ocupación del territorio y su vocación natural.

IV. MARCO LEGAL

- Constitución Política del Perú, en el numeral 22 de su artículo 2, relacionado a los derechos fundamentales de la persona, establece que toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.
- La Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en su artículo 67, precisa sobre el saneamiento básico que “las autoridades públicas de nivel nacional, sectorial, regional y local priorizan medidas de saneamiento básico que incluyan la construcción y administración de infraestructura apropiada; la gestión y manejo adecuado del agua potable, las aguas pluviales, las aguas subterráneas, el sistema de alcantarillado público, el reúso de aguas servidas, la disposición de excretas y los residuos sólidos, en las zonas urbanas y rurales, promoviendo la universalidad, calidad y continuidad de los servicios de saneamiento, así como el establecimiento de tarifas adecuadas y consistentes con el costo de dichos servicios, su administración y mejoramiento”.
- En el marco del Decreto Legislativo N° 1013, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente, es función específica del Ministerio del Ambiente, en su artículo 7 literal k) promover y coordinar la adecuada gestión de residuos sólidos, la protección de la calidad del aire y el control del ruido y de las radiaciones no ionizantes y sancionar su incumplimiento.
- Por otro lado, la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, precisa en su artículo 6, literal h), respecto a los instrumentos de gestión y planificación ambiental, que el MINAM debe asegurar la transectorialidad y la debida coordinación de la aplicación de los instrumentos de gestión y planificación ambiental, a través del establecimiento de la política, criterios, metodologías y directrices para el Ordenamiento Territorial Ambiental. Asimismo, el artículo 9, señala que se modifica el artículo 4 de la Ley N° 26410, en cuyo artículo 4, literal d), se precisa que el CONAM (ahora MINAM) tiene como función establecer política, criterios y procedimientos para el Ordenamiento Ambiental
- Asimismo, el Reglamento de la Ley N° 28245, aprobado por Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, precisa en su artículo 21 que, el MINAM tiene como misión institucional promover el desarrollo sostenible propiciando un equilibrio entre el crecimiento económico, la protección del ambiente y el bienestar social, y su artículo 53 sobre la planificación y el ordenamiento territorial precisa que la planificación sobre el uso del territorio es un proceso de anticipación y toma de decisiones relacionadas con las acciones futuras en el territorio, el cual incluye los instrumentos, criterios y aspectos para su ordenamiento ambiental. La asignación de usos se basa en la evaluación de las potencialidades y limitaciones del territorio utilizando, entre otros, criterios físicos, biológicos, ambientales, sociales, económicos y culturales, mediante el proceso de zonificación ecológica y económica.
- El Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en su artículo 6, literales m) y o), señala que para la gestión integral de los residuos sólidos se debe

armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de infraestructuras de residuos sólidos, tomando en cuenta las necesidades actuales y las futuras, a fin de evitar la insuficiencia de los servicios; así como, definir planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales; respectivamente.

- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, establece en su artículo 109 las consideraciones a tener en cuenta para la selección de áreas para las infraestructuras de disposición final, y en su artículo 110 señala las condiciones para la ubicación de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos; mientras que en su artículo 111 precisa lo referido a la implementación de infraestructura de disposición final de residuos sólidos cercana a aeródromos.
- El Decreto Supremo N° 087-2004-PCM que aprueba el Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), define en su artículo 1 a la ZEE como un proceso dinámico y flexible para la identificación de diferentes alternativas de uso sostenible de un territorio determinado, basado en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales. Entre sus objetivos, se destacan: el orientar la formulación, aprobación y aplicación de políticas nacionales, sectoriales, regionales y locales sobre el uso sostenible de los recursos naturales y del territorio, así como la gestión ambiental en concordancia con las características y potencialidades de los ecosistemas, la conservación del ambiente, y el bienestar de la población; y, proveer información técnica y el marco referencial para promover y orientar la inversión pública y privada.
- Decreto Supremo N° 022-2021-MINAM, que aprueba la Sección Primera del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, establece en su artículo 54, literal a) que la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (DGRS) tiene, dentro de sus funciones, el proponer instrumentos técnicos-normativos sobre la gestión y manejo de residuos sólidos, en coordinación con las entidades competentes, según corresponda; así como, el literal g) del referido artículo señala como función el dirigir la promoción de las iniciativas públicas y privadas, municipales y no municipales, en la gestión integral de residuos sólidos. Por otro lado, el Reglamento de Organizaciones y Funciones del Ministerio del Ambiente, en su artículo 46, literal a), establece como función de la Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales (DGOTGIRN) el proponer y aprobar, cuando corresponda, instrumentos y lineamientos orientadores de carácter nacional relacionados al ordenamiento territorial en el ámbito de su competencia, y el manejo integrado de las zonas marino costeras, y a la Gestión Integrada de los Recursos Naturales, en coordinación con las entidades correspondientes.
- Resolución Ministerial N° 153-2021-MINAM, que aprueba la Sección Segunda del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, que establece en su artículo 110, literal c) que, la Dirección de Instrumentos de Gestión de Residuos Sólidos, que pertenece a la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, tiene como función formular los instrumentos técnicos-normativos sobre el manejo de residuos sólidos, priorizando los principios de valorización, responsabilidad extendida del productor y economía circular, en el ámbito de su competencia, en coordinación con las entidades competentes, según corresponda. Por otro lado, en su artículo 88, literal a), señala que la Dirección de Instrumentos para el Ordenamiento Territorial y la Gestión Integrada de los

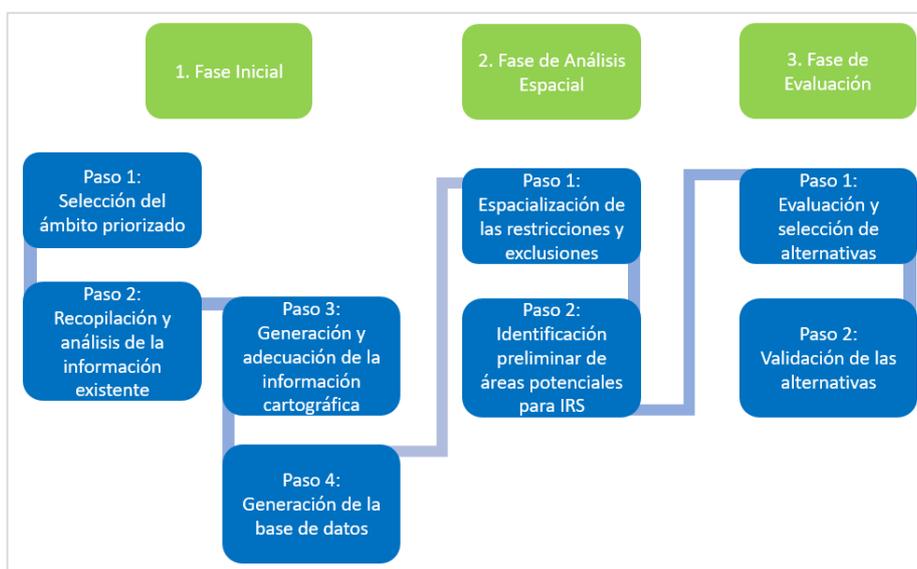
Recursos Naturales, tiene como función proponer y aprobar, cuando corresponda, instrumentos y lineamientos orientadores de carácter nacional relacionados al ordenamiento territorial en el ámbito de su competencia, y el manejo integrado de las zonas marino costeras, y a la Gestión Integrada de los Recursos Naturales, en coordinación con las entidades correspondientes.

V. FASES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES PARA INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Este procedimiento técnico metodológico tiene como finalidad orientar la identificación de zonas potenciales para infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales. Para tal efecto, se considera lo dispuesto en el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, cuyo artículo 109 contempla los requisitos de selección de áreas para infraestructura de disposición final, indicando que serán las municipalidades provinciales, en coordinación con las distritales, quienes identificarán espacios geográficos en su jurisdicción para implementar infraestructuras de disposición final de residuos sólidos. Asimismo, en el artículo 110 contempla las condiciones para su ubicación respecto a la distancia de poblaciones, fuentes de aguas superficiales, zonas de pantanos, humedales, entre otros, los cuales se detallan en las tablas 01 y 02.

Finalmente, en el artículo 111, se establece la implementación de infraestructura de disposición final de residuos sólidos cercanas a aeródromos.

GRÁFICO 1. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO



Fuente: MINAM, 2020

5.1. FASE INICIAL

Paso 1. Selección del ámbito priorizado

Se identifica el ámbito en el que se aplicará la metodología. Luego se precisan los indicadores de brecha a fin de contribuir a las inversiones públicas y privadas alineadas a las tipologías del Sector Ambiental para el cierre de brecha, los cuales pueden ser:

- a. Porcentaje de población no atendida por un adecuado servicio de limpieza pública (incluye el servicio de disposición final). Este indicador permite medir directamente la brecha de calidad de capacidades para la prestación de servicios de limpieza pública y por

lo tanto el cierre de dicha brecha está vinculado directamente con la ejecución de proyectos de inversión.

- b. Porcentaje de hectáreas de áreas degradadas por residuos sólidos sin intervención. Este indicador permite medir directamente la brecha de cantidad de hectáreas de área degradadas por residuos sólidos sin intervención y consiguientemente el cierre de dicha brecha está vinculado directamente con la ejecución de proyectos de inversión.

Paso 2. Recopilación y análisis de la información

Se procede a recopilar y elaborar un inventario de información geográfica del tipo físico, biológico, socioeconómico y cultural, que responda a los criterios mínimos para la selección del área y ubicación de infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales, establecidos en la normativa vigente de residuos sólidos (ver tabla 1 y 2).

TABLA 1. SELECCIÓN DE ÁREA PARA INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

<p>Criterios para la selección de área para infraestructura de disposición final de residuos sólidos:</p>
a) La compatibilidad con el uso del suelo y los planes de expansión urbana.
b) La minimización y prevención de los impactos sociales, sanitarios y ambientales negativos, que se puedan originar por la construcción, operación y cierre de las infraestructuras.
c) Los factores climáticos, topográficos, geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, entre otros.
d) Disponibilidad de material de cobertura.
e) La preservación del patrimonio cultural.
f) La preservación de áreas naturales protegidas por el Estado.
g) La vulnerabilidad del área ante desastres naturales.
h) El patrimonio nacional forestal y de fauna silvestre.

Fuente: Artículo 109 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM

TABLA 2. CONDICIONES PARA LA UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL

<p>Las infraestructuras de disposición final de residuos sólidos deben seguir las siguientes condiciones:</p>
<p>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;</p>
<p>No estar ubicadas a distancias menores de 500 metros de fuentes de aguas superficiales. Por excepción y de acuerdo con lo que se 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;</p>

Las infraestructuras de disposición final de residuos sólidos deben seguir las siguientes condiciones:

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; otros que establezca la normatividad sobre la materia;

Fuente: Artículo 110 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Decreto Supremo N° 029-2007-AG.

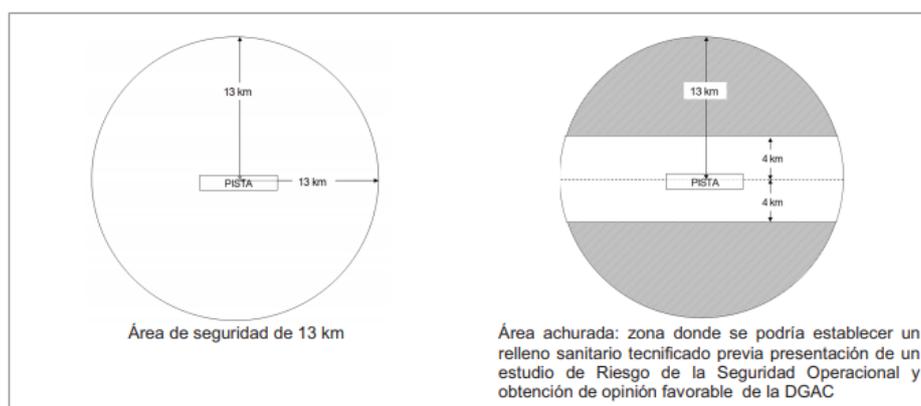
Las infraestructuras de disposición final de residuos sólidos deben seguir las siguientes condiciones:

Para el caso de ubicación de una infraestructura de disposición final cercana a aeródromos se debe considerar 13 km de radio con centro en el punto de referencia del aeródromo.

Cuando se planifique la ubicación de un relleno sanitario tecnificado a una distancia mayor de 4 km del punto de referencia del aeródromo pero menor de un radio de 13 km y fuera del área que conforman dos líneas paralelas a la proyección del eje de pista ubicadas a 4 km a cada lado del eje proyectado (ver gráfico 02), se deberá contar con la opinión favorable de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, debiendo presentar ante la DGAC un estudio de Riesgo de la Seguridad Operacional.

Fuentes: Artículo 111 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Resolución Directoral N° 375-2013-MTC/12

GRÁFICO 2. ÁREA DE SEGURIDAD DE 13 KM DE RADIO



Fuentes: Resolución Directoral N° 375-2013-MTC/12

Paso 3. Generación y adecuación de la información cartográfica

La información recopilada para aplicar la presente guía metodológica puede provenir de distintas fuentes del sector público y/o privado, o través de la revisión de otros documentos de gestión territorial como el Plan de Acondicionamiento Territorial, Plan Provincial de Gestión

Integral de Manejo de Residuos Sólidos Municipales, Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales, Plan de Desarrollo Urbano, la Zonificación Ecológica y Económica, entre otros. Dada la multiplicidad de información a diferentes escalas, formatos, exactitud y detalle, es importante que se analice previamente la calidad de la data y la pertinencia de la misma, para luego pasar por un proceso de estandarización y acondicionamiento cartográfico, de acuerdo con el nivel de escala del trabajo.

TABLA 3. INVENTARIO DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL DE ENTIDADES PÚBLICAS

Variables	Detalle	Fuente
Mosaico satelital	RapidEye, Spot, PeruSAT-1, otros de mediana resolución espacial.	MINAM, CONIDA
Límites	Límite Político Administrativo	INEI, gobierno regional
Centro poblado	Centro poblado, ciudades	INEI, gobierno local
Vías	Nacional, departamental y vecinal	MTC, imágenes satelitales
Curvas de nivel	Curva principal y secundaria	IGN
Granjas	Granjas avícolas y porcinas	SENASA
Hidrografía	Ríos, quebradas, lagunas, etc.	ANA
Áreas naturales protegidas	ANP, ACR	SERNANP
Patrimonio Cultural	Sitios arqueológicos, etc.	MINCUL
Toponimia terrestre	Cerros, ríos, quebradas, playas, etc.	IGN
Cobertura Vegetal	Tipo de Vegetación	MINAM
Geología	Fallas geológicas, litología	INGEMMET
Concesiones	Mineras y Petroleras	INGEMMET PERUPETRO
Acuíferos	Acuíferos	ANA
Forestales	Concesiones Forestales, Bosque de Producción Permanente, Ecosistemas Frágiles	SERFOR
Áreas agrícolas	Cobertura agraria	MIDAGRI
Residuos sólidos	Áreas degradadas por residuos sólidos Infraestructura Sanitaria	OEFA, MINAM

Fuente: MINAM, 2020

Paso 4. Generación de base de datos

Tomando como base la información obtenida y la adecuación según el nivel de escala, los elementos geográficos se organizan en una base de datos que va a contener los nombres de las entidades geográficas, los atributos y la descripción. Es decir, en este paso se generará y organizará la base de datos geoespacial, la cual estará acompañada con el diccionario de datos y la metadata⁷.

TABLA 4. DICCIONARIO DE DATOS

Entidad	Tipo de Entidad	Atributo	Descripción
Red Hidrográfica	Línea	Nom_ri Tipo_ri	Nombre del río Tipo de río
Fisiografía	Polígono	Prov_Fisio Uni_Clima Gran_Paisa Sub_Paisa Ele_Paisa	Provincia fisiográfica Unidad climática Gran paisaje Sub paisaje Elemento de paisaje

Fuente: MINAM, 2020

5.2. FASE DE ANÁLISIS ESPACIAL

Paso 1. Espacialización de las restricciones y exclusiones

Se identifican las variables temáticas tomando como base la información cartográfica existente y los requisitos y condiciones establecidas en la normatividad vigente, las cuales formarán parte de las restricciones y exclusiones, las que se detallan a continuación:

TABLA 5. DEFINICIÓN DE VARIABLES TEMÁTICAS QUE FORMAN PARTE DE LAS RESTRICCIONES Y EXCLUSIONES DEL MODELO

Requisito de localización	Variables
Restricciones	<ul style="list-style-type: none">- Centros poblados- Aeródromos- Fuentes de aguas superficiales (cauce de ríos, lagos y lagunas)- Granjas porcinas y avícolas- Áreas agrícolas- Fallas geológicas- Pendientes- Infraestructura existentes (embalses, represas, obras hidroeléctricas, etc.)

⁷ Grupo de datos que describen el contenido informativo de un objeto

Requisito de localización	Variables
Exclusiones	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas Naturales Protegidas - Peligros por inundación y remoción en masa - Zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos - Faja marginal - Franja marino-costera - Patrimonio cultural - Concesiones mineras, petroleras (en explotación) - Concesiones forestales - Comunidades campesinas y nativas*

* Se deberá tener una consideración especial de esta variable en la fase de evaluación

Fuente: MINAM, 2020

Es pertinente mencionar que determinar las condiciones óptimas del terreno considerando aspectos del tipo físico, biológico, socioeconómico y cultural, es clave por los siguientes motivos:

- i) Si bien la infraestructura de disposición final de residuos sólidos se puede diseñar y operar en cualquier **topografía**, se recomienda elegir el área donde se pueda aprovechar para confinar un mayor volumen de residuos, por lo que se debe preferir lugares con superficies planas o con pendientes moderadas para realizar la disposición final.
- ii) Un contaminante puede penetrar al suelo y llegar al acuífero, contaminándolo. Por lo tanto, es muy importante conocer la **litología** del sitio para la infraestructura de disposición final. Los suelos sedimentarios con características areno - arcillosas son los más recomendables ya que son suelos poco permeables, por eso la infiltración de líquido contaminante se reduce sustancialmente, siendo además idóneos para usarlos como material de cobertura.
- iii) La inadecuada identificación del área del terreno puede contaminar reservorios de aguas que están ubicados debajo de la superficie terrestre (acuíferos); en ese sentido, la información secundaria será importante para determinar la existencia de agua subterránea.
- iv) La infraestructura de disposición final de residuos sólidos en una ubicación inadecuada puede verse afectada por fallas geológicas, deslizamientos e inundaciones. El área evaluada debe ser estable, no registrar antecedentes de inundaciones, derrumbes o deslizamientos de lodos y piedras; por ese motivo es importante contar con información secundaria que ayude a excluir aquellas zonas de riesgo ante la probabilidad de ocurrencia de peligros naturales.
- v) El área del terreno no debe estar ubicada en zonas arqueológicas, a fin de conservar y preservar el patrimonio cultural, por tal motivo es importante contar con el certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA).

- vi) La identificación del lugar no debe afectar un Área Natural Protegida (ANP) (parques nacionales, reservas nacionales, zonas de amortiguamiento, entre otros) a fin de conservar estas áreas. La información secundaria, en un primer momento, puede determinar la superposición total o parcial del área de terreno en alguna ANP.

Paso 2. Identificación preliminar de áreas potenciales para IRS

Se consolida la información recopilada o generada que se utilizará en el modelamiento cartográfico, tomando en cuenta los límites permisibles establecidos en los criterios de ubicación de infraestructuras de residuos sólidos municipales.

TABLA 6. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN TEMÁTICA REQUERIDA PARA EL MODELAMIENTO CARTOGRÁFICO

Requisitos de localización	Límites permisibles
Restricciones	
Distancia a centros poblados	≥ 500 m
Distancia a Infraestructuras existen (embalses, represas, obras hidroeléctricas, etc.)	≥ 500 m
Distancia a aeródromos	4km ≥ RS ≥ 13 km
Distancia a fuentes de agua superficiales (cauce de río, lagos y lagunas)	≥ 500 m
Distancia a granjas porcinas, avícolas y animales menores*	entre 5 y 10 km
Distancia a áreas agrícolas	≥ 500 m
Distancia a Fallas geológicas	≥ 1 km
Pendientes**	<25 %
Exclusiones	
Peligros o susceptibilidad por inundación y movimientos en masa	-
Áreas Naturales Protegidas	-
Zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos	-
Faja Marginal	-
Franja marino-costera	-
Patrimonio cultural	-

Concesiones mineras, petroleras (en explotación)	-
Concesiones forestales	-
Comunidades campesinas y nativas	-

* Según lo establecido en el Anexo 2, Artículo 52° del Reglamento del Sistema Sanitario Avícola, aprobado por Decreto Supremo N° 029-2007-AG.

** Podría existir una flexibilidad al aplicar el criterio de 25% de pendiente, esto dependerá del relieve del territorio que se verificará en la etapa de campo.

Fuente: MINAM, 2020

Luego se realiza el modelamiento cartográfico⁸, el cual debe presentar una secuencia lógica de operaciones y funciones de análisis espacial, de tal manera que permita identificar preliminarmente las condiciones óptimas de ubicación de la IRS, partiendo de la evaluación de la información cartográfica disponible, y considerando los requisitos de localización, de acuerdo con la normativa de residuos sólidos (ver gráfico 03).

A fin de obtener mayores posibilidades de zonas potenciales es importante volver a analizar las variables de las comunidades campesinas y nativas, esta vez en términos de su superposición con las zonas potenciales previamente identificadas, con lo cual, en la fase de evaluación podría gestionarse, bajo los marcos legales existentes, el uso de los terrenos de propiedad comunal.

De este modo, no solo se identifica las zonas potenciales, las cuales cumplen de forma estricta los criterios de restricción y exclusión del procedimiento, sino que se identifican otras zonas potenciales donde se podrían implementar infraestructuras de residuos sólidos municipales previo estudio tecnificado y/o análisis de la superposición con derechos de uso o propiedad.

Respecto a la leyenda final del mapa de zonas potenciales para infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales, dependiendo de las particularidades de cada territorio, considerar como parte del resultado del análisis de las restricciones:

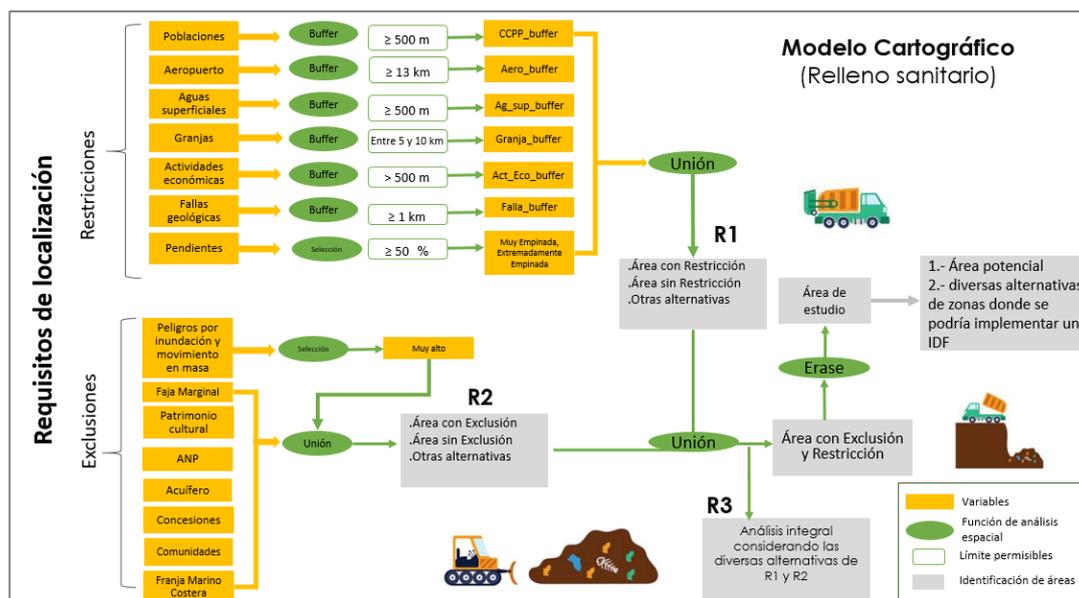
- Las zonas donde se podría establecer un IDF tecnificado, previa presentación de un estudio de riesgo de la seguridad operacional (aeródromo).

Respecto a los resultados del análisis de exclusiones, considerar:

- Las zonas donde se podría establecer un IDF, previa adaptación a la tecnología (medidas estructurales para el cuidado del recurso hídrico del acuífero).
- Las zonas donde se podría establecer un IDF, previo análisis de la superposición existente con derechos de uso por concesión minera (subsuelo).
- Las zonas donde se podría establecer un IDF, previo análisis de la superposición existente con comunidades campesinas o nativas.
- Las zonas donde se podría establecer un IDF, previo análisis de la superposición existente con concesiones mineras o petroleras.
- Las zonas donde se podría establecer un IDF previa adaptación a la tecnología (medidas estructurales para el cuidado del recurso hídrico del acuífero) y análisis de la superposición existente con derechos de uso por concesión minera (subsuelo).

⁸ Se entiende como el procedimiento sistémico de análisis utilizando los Sistemas de Información Geográfica (SIG) sobre información georeferenciada para el estudio del espacio geográfico.

GRÁFICO 3. ESQUEMA MODELOMIENTO ESPACIAL



Fuente: MINAM, 2020

5.3. FASE DE EVALUACIÓN

Paso1. Evaluación y selección de alternativas

Hasta aquí se cuenta con la información producto de la aplicación del modelo cartográfico, el cual basa su análisis desde el punto de vista físico, biológico, social, económico y cultural del territorio vinculado a las exclusiones y restricciones técnicas y normativas.

A partir de dicha información, el equipo técnico evaluará la mejor alternativa de localización para la instalación de una infraestructura de residuos sólidos, tomando en cuenta, sin ser restrictivos, los siguientes factores:

A. Vía de acceso

La ubicación de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos debe estar a una distancia accesible, el cual permita manejar los costos para la operación de transporte desde la fuente de generación (población beneficiaria) hasta la infraestructura. Deben estar conectadas mediante una vía de acceso priorizando la cercanía a vía principales como carreteras, o como mínimo ser una vía no pavimentada (trocha carrozable o afirmado) transitable en toda la época del año.

B. Factores climáticos

Se debe conocer las condiciones meteorológicas de precipitación, temperatura y humedad relativa, y analizar de qué manera estos van a influir en los procesos de degradación de los residuos. Asimismo, analizar la dirección del viento predominante en función a las molestias que puede causar tanto la operación, por el polvo y papeles que se elevan en el aire, como por el posible transporte de malos olores a las áreas colindantes.

C. Propiedad del terreno

Es importante contar con información de las propiedades o posesiones sobre las áreas potenciales de terreno para ubicación de infraestructura de residuos sólidos.

D. Saneamiento físico legal del terreno

El terreno destinado para la infraestructura de disposición final de residuos sólidos tendrá que estar inscrito en los registros públicos a nombre del gobierno local que implementará dicha infraestructura de disposición final. Asimismo, este debe encontrarse libre de carga y/o gravamen que pueda afectar la titularidad de dicha entidad, sobre el predio en donde se va a construir la infraestructura de disposición final y por el tiempo que implique su manejo.

E. Compatibilización con el uso del suelo y planes de expansión urbana

El área donde se ubicará la infraestructura de disposición final de residuos sólidos deberá estar acorde con los proyectos de expansión urbana de la población, Asimismo, se debe compatibilizar con el uso de suelos, tomando en cuenta si está contemplado en el plan de desarrollo urbano (PDU) distrital o el plan de acondicionamiento territorial (PAT) de los gobiernos provinciales.

Paso 2. Validación de las alternativas

Consiste en evaluar las áreas potenciales seleccionadas realizando un reconocimiento en campo a fin de contrastar la exactitud temática del modelo cartográfico en el terreno, teniendo en consideración los criterios mínimos señalados en el presente documento.

El uso de las imágenes de satélite complementa el trabajo de campo, ya que son un respaldo a la hora de validar las condiciones físicas del terreno seleccionado.

Las áreas seleccionadas serán interpretadas a partir de un análisis visual de manera detallada. En ese sentido, la interpretación visual resulta complementaria al proceso de validación de campo.

Dentro del proceso de validación, es determinante que el área de terreno seleccionada para la construcción de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos tenga la aprobación de la población beneficiada, así como de la población colindante al terreno, para evitar posibles conflictos sociales a corto o largo plazo. Por este motivo el titular que ejecutará el proyecto deberá desarrollar talleres participativos e informativos para toda la población. Esto se evidenciará mediante documentos que acrediten la participación y asistencia de población a talleres informativos y reuniones con especialistas (actas, encuestas, listas de asistencia, etc.).

5.4. CASO DE APLICACIÓN

FASE INICIAL

Aplicación de la metodología en el ámbito del departamento de Arequipa

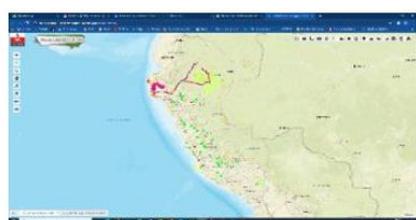
Paso 1. Selección del ámbito priorizado

Se identificó el departamento de Arequipa para la aplicación de la metodología, teniendo en consideración el indicador de brecha Porcentaje de población no atendida por un adecuado servicio de limpieza pública (incluye el servicio de disposición final) a fin de contribuir a las inversiones públicas y privadas alineadas a las tipologías del Sector Ambiental para el cierre de brecha.

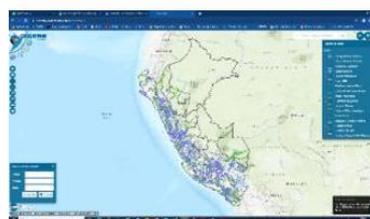
Paso 2. Recopilación y análisis de la información

Se realizó la consulta y descarga de la información cartográfica del aspecto físico, biológico, social, económico y cultural de las diversas plataformas de sistemas de información geográfica de los diferentes sectores.

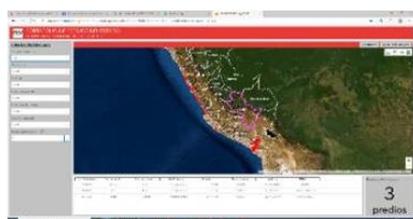
GRÁFICO 4. BUSQUEDA DE INFORMACIÓN EN LAS DIVERSAS PLATAFORMAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



Mapa de Rellenos Sanitarios
<http://geoservidorperu.minam.gob.pe/geominam>



Concesiones mineras
<https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin>



https://portalgis.sbn.gob.pe/ags_portal/apps/opsdashboard/index.html#/23d3492ea40b45b5ac5a1660e231920c



<http://geo.sernanp.gob.pe/visorsernanp/>

Así mismo a partir de la información cartográfica generada y aprobada en la Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Arequipa, se procedió a recopilar, analizar y elaborar un inventario de información geográfica del tipo físico, biológico, socioeconómico y cultural, que responda a los criterios mínimos para la selección del área y ubicación de infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales, establecidos en la normativa vigente de residuos sólidos. (*ver tabla 1, 2 y gráfico 2*).

TABLA 7. INVENTARIO DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL DE ENTIDADES PÚBLICAS

Variables	Detalle	Fuente
Mosaico satelital	RapidEye, Spot, PeruSAT-1, otros de mediana resolución espacial.	MINAM, CONIDA
Límites	Limite Político Administrativo	INEI, gobierno regional
Vías	Nacional, departamental y vecinal	MTC, gobierno regional
Centro poblado	Centro poblado, ciudades	INEI, gobierno local
Aeródromo	Aeródromo	MTC
Hidrografía	Ríos, quebradas, lagunas, etc.	ANA, gobierno regional
Granja avícola	Granja avícola y porcina	SENASA
Uso actual del suelo	Áreas agrícolas	MIDAGRI, gobierno regional
Falla geológica	Falla geológica	INGEMMET, gobierno regional

Variables	Detalle	Fuente
Pendientes	Pendientes	MIDAGRI, gobierno regional
Áreas naturales protegidas	ANP, ACR	SERNANP
Peligros de inundación y movimientos en masa	Peligros de inundación y movimientos en masa	INGEMMET, gobierno regional
Humedales	Humedales	Geoservidor, gobierno regional
Acuíferos	Acuíferos	ANA, gobierno regional
Faja marginal de ríos	Faja marginal de ríos	ANA, gobierno regional
Franja marino costera	Franja marino costera	Geoservidor
Patrimonio Cultural	Sitios arqueológicos, etc.	MINCUL
Concesiones	Concesiones Mineras	INGEMMET
Comunidades campesinas	Comunidades campesinas	Gobierno regional

Fuente: MINAM, 2021

TABLA 8. SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES PARA INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Recopilación de información	Límites permisibles	Fuente
Restricciones		
Distancia a centros poblados	≥ 500 m	INEI
Distancia a aeropuertos	≥ 13 km	Geoservidor
Distancia a fuentes de agua superficiales (cauce de río, lagos y lagunas)	≥ 500 m	Geoservidor
Granjas avícolas	5 km a 10 km	SENASA
Distancia a áreas donde se desarrollan actividades económicas (áreas agrícolas)	≥ 500 m	Geoservidor
Fallas geológicas	≥ 1 km	Geoservidor
Pendientes	Muy empinado a Extremadamente empinado	Minagri
Exclusiones		
Preservación de Áreas Naturales Protegidas	-	Sernanp
Peligros, susceptibilidad por inundación y movimientos en masa	-	INGEMMET/ Geoservidor
Zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos	-	ANA
Faja marginal	-	ANA
Franja marino costera	-	ANA
Preservación de patrimonio cultural	-	Geoservidor
Concesiones mineras, petroleras, (En explotación)	-	INGEMMET
Propiedad de comunidades campesinas	-	Geoservidor

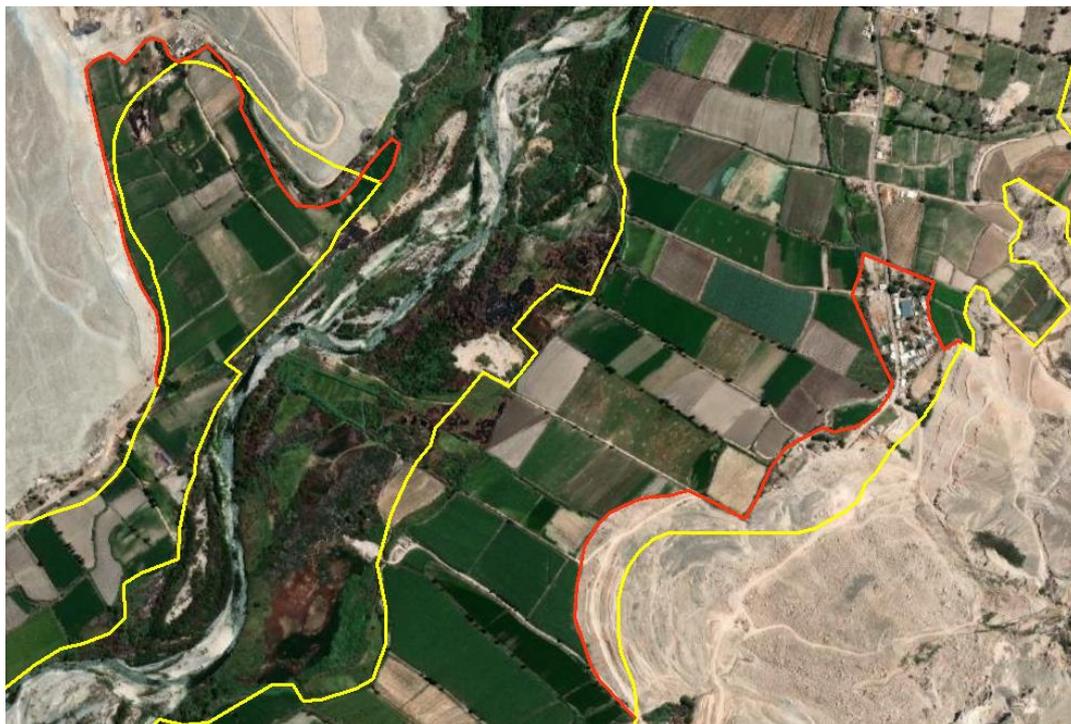
Fuente: MINAM, 2021

Paso 3. Generación y adecuación de la información cartográfica

La información cartográfica y literal recopilada de las diversas plataformas de sistemas de información geográfica y de la zonificación ecológica y económica del departamento de Arequipa pasaron por un previo análisis de la calidad de la data para que posteriormente se

pase por un proceso de acondicionamiento cartográfico, es decir se ha delineado, uniformizado y adecuado la información cartografía sobre la imagen de satélite.

GRÁFICO 5. ACONDICIONAMIENTO CARTOGRÁFICO DE ÁREAS AGRÍCOLAS



Fuente: MINAM, 2021

Paso 4. Generación de base de datos

En base a la información obtenida y la adecuación según el nivel de escala, los elementos geográficos se organizaron en una base de datos que va a contener los nombres de las entidades geográficas, los atributos y la descripción; es decir, en este paso se generó y organizó la base de datos geoespacial, la cual está acompañada con el diccionario de datos y la metadata⁹.

⁹ Grupo de datos que describen el contenido informativo de un objeto

GRÁFICO 6. ORGANIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS GEOESPACIAL

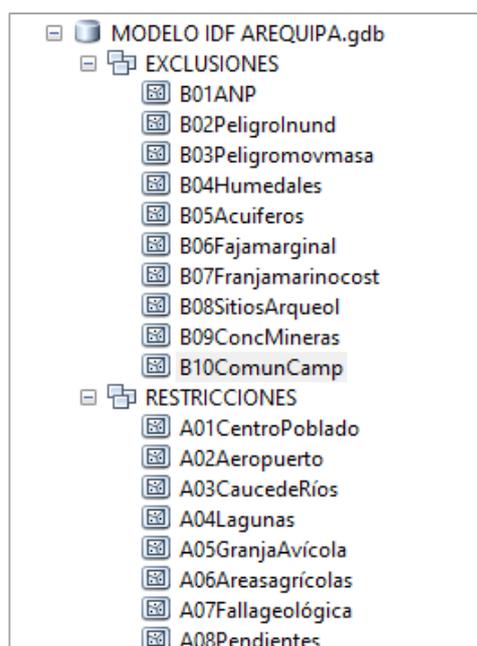


TABLA 9. DICCIONARIO DE DATOS

Entidad	Tipo de Entidad	Atributo	Descripción
Centro poblado	Punto	Nom_ccpp	Nombre de centro poblado
Cauce de río	Polígono	Nom_rio	Nombre de cauce de río

Fuente: MINAM, 2020

FASE DE ANÁLISIS ESPACIAL

Paso 1. Espacialización de las restricciones y exclusiones

Para el caso del departamento de Arequipa, se identificó las variables temáticas tomando como base la información cartográfica existente y los requisitos y condiciones establecidas en la normatividad vigente, las cuales forman parte de las restricciones y exclusiones del modelo, las que se detallan a continuación:

TABLA 10. DEFINICIÓN DE VARIABLES TEMÁTICAS QUE FORMAN PARTE DE LAS RESTRICCIONES Y EXCLUSIONES DEL MODELO

Restricciones/Exclusiones	VARIABLES
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> - Centros poblados - Aeródromo - Fuentes de aguas superficiales (cauce de ríos, lagos y lagunas) - Granjas avícolas - Áreas agrícolas - Fallas geológicas - Pendientes
Exclusiones	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas Naturales Protegidas - Peligros por inundación y remoción en masa - Humedales - Zona de recarga de acuíferos - Faja marginal de ríos - Franja marino-costera - Patrimonio cultural - Concesiones mineras (en explotación) - Comunidades campesinas

Fuente: MINAM, 2020

Espacialización de las restricciones

Se procedió a generar los radios de influencia para cada variable del grupo de las restricciones, tomando en consideración los criterios técnicos y normativos. Como parte del proceso de modelamiento espacial se ha realizado la integración de las variables temáticas del grupo de las restricciones, así mismo se ha utilizado la secuencia lógica de operaciones y funciones de análisis espacial del esquema de modelamiento espacial para identificar las zonas con restricción, zonas sin restricción y otras alternativas donde se podría establecer un relleno sanitario.

TABLA 11. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN TEMÁTICA REQUERIDA PARA EL ANÁLISIS DE LAS RESTRICCIONES - AREQUIPA

Requisitos de localización	Límites permisibles
Distancia a centros poblados	≥ 500 m
Distancia a aeródromos	4km ≥ RS ≥ 13 km
Distancia a fuentes de agua superficiales (cauce de río, lagos y lagunas)	≥ 500 m
Distancia a granjas avícolas	5 a 10 km
Distancia a áreas agrícolas	≥ 500 m
Distancia a Fallas geológicas	1 km
Pendientes	Muy empinado a Extremadamente empinado

GRÁFICO 7. UBICACIÓN DE CENTROS POBLADOS

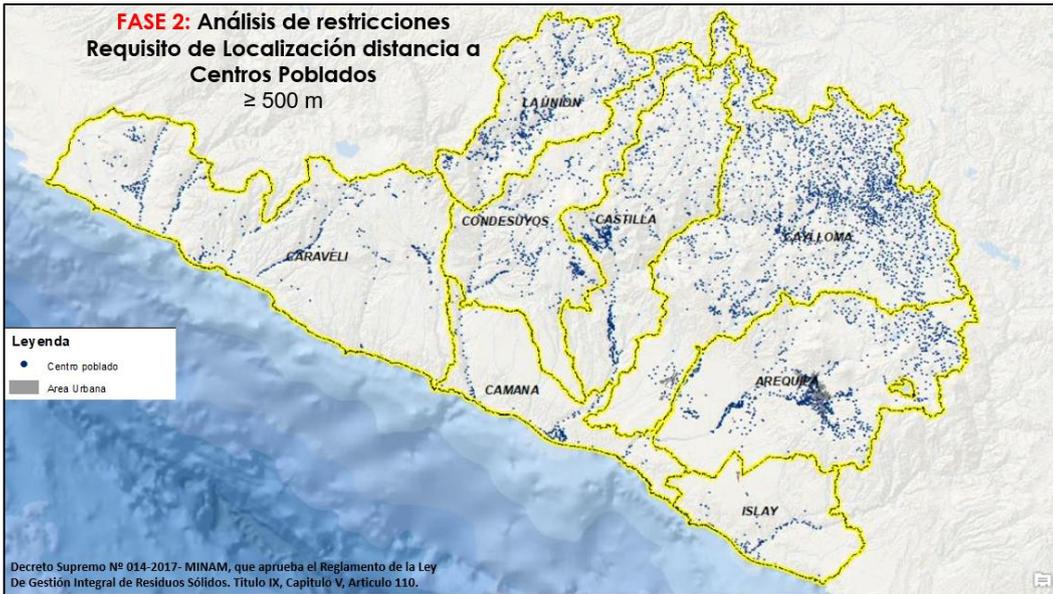


GRÁFICO 8. ÁMBITO DE INFLUENCIA A CENTROS POBLADOS



GRÁFICO 9. UBICACIÓN DE CAUCE DE RIOS Y LAGUNAS

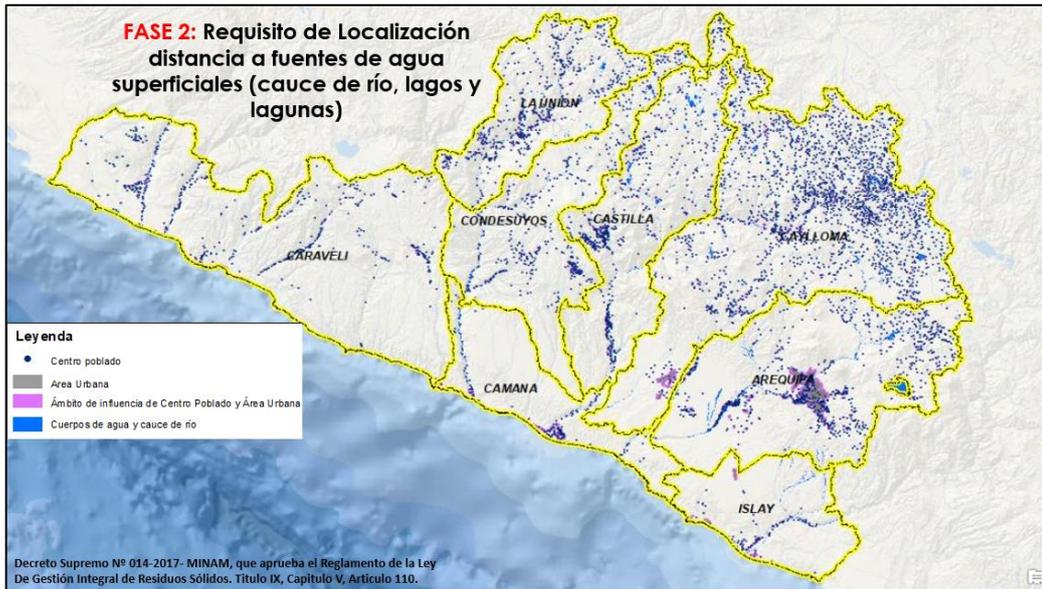


GRÁFICO 10. ÁMBITO DE INFLUENCIA A CAUCE DE RIOS Y LAGUNAS

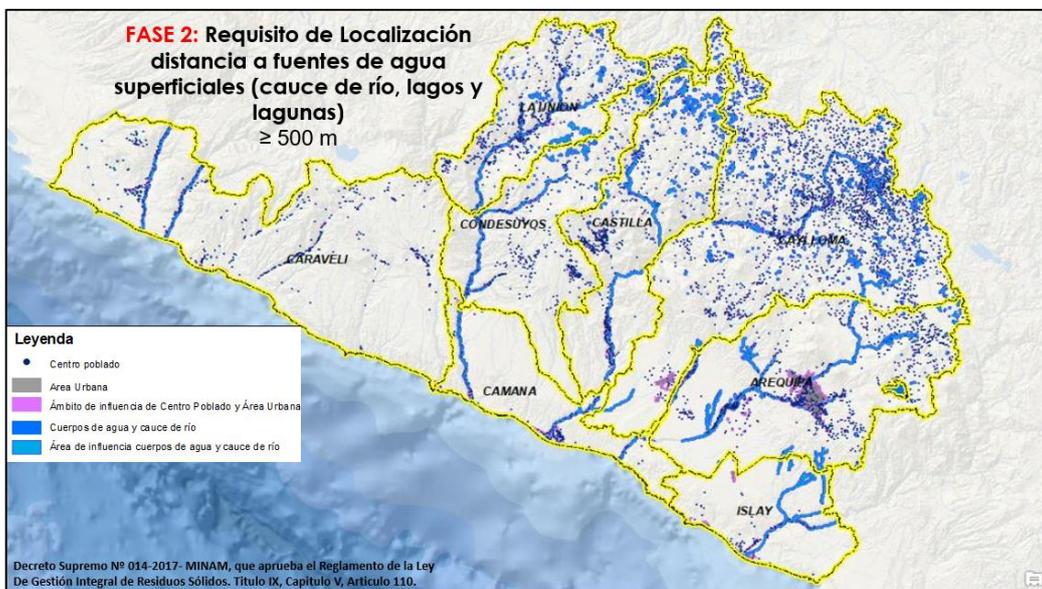


GRÁFICO 11. UBICACIÓN Y ÁMBITO DE INFLUENCIA DE GRANJAS AVÍCOLAS



GRÁFICO 12. UBICACIÓN Y AMBITO DE INFLUENCIA DE ÁREAS AGRÍCOLAS

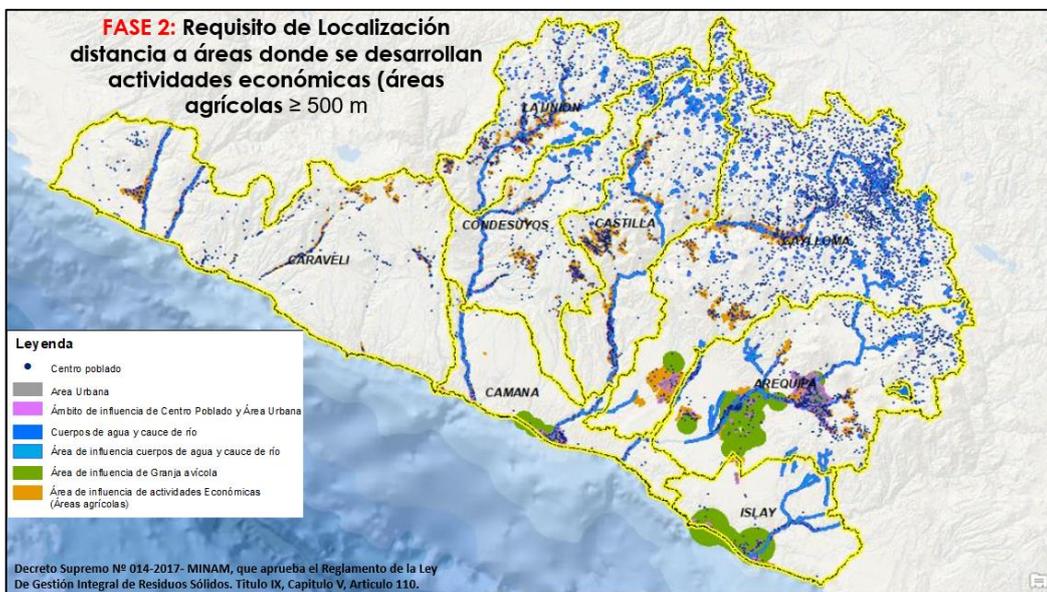


GRÁFICO 13. ESPACIALIZACIÓN DE PENDIENTES

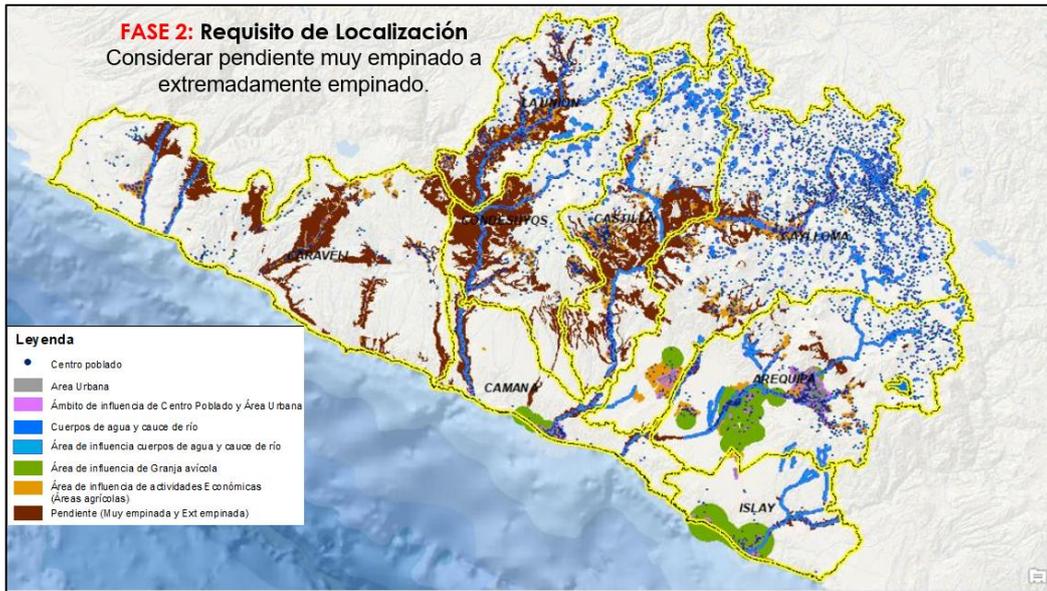


GRÁFICO 14. UBICACIÓN Y ÁMBITO DE INFLUENCIA DE FALLAS GEOLÓGICAS

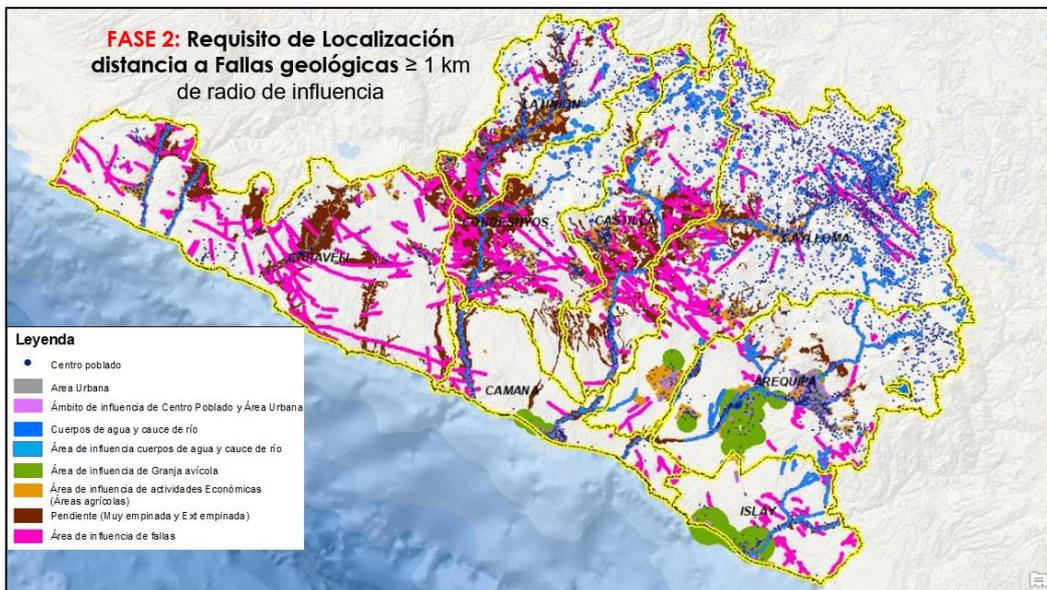


GRÁFICO 15. UBICACIÓN Y ÁMBITO DE INFLUENCIA DE AERÓDROMO

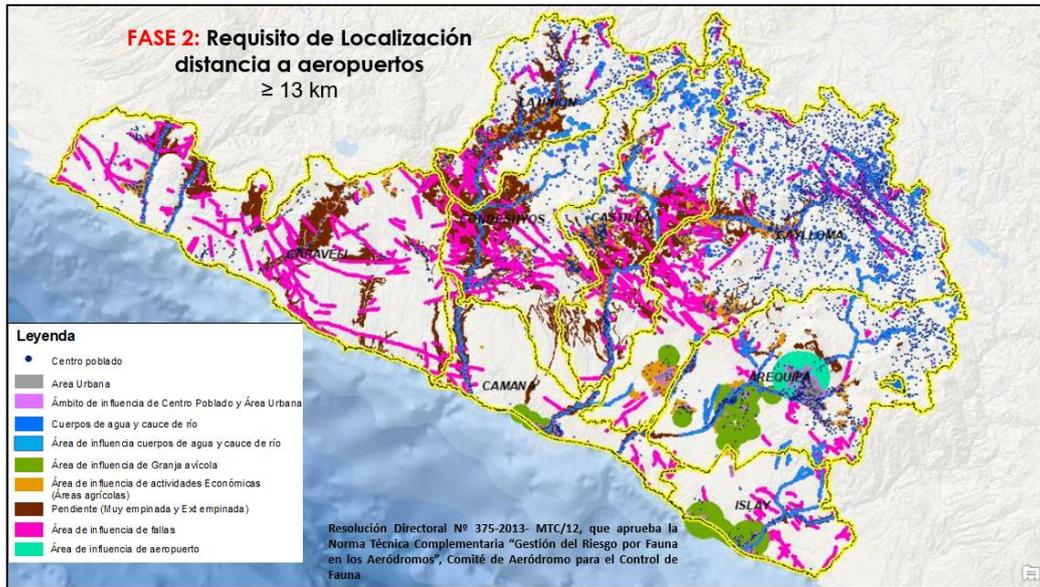


GRÁFICO 16. ZONAS SIN RESTRICCIONES

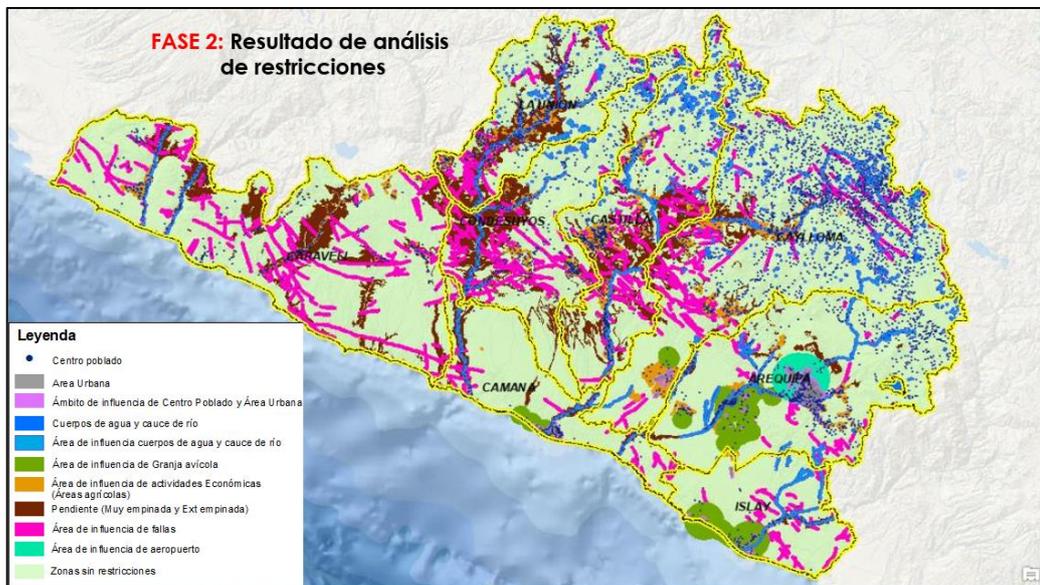
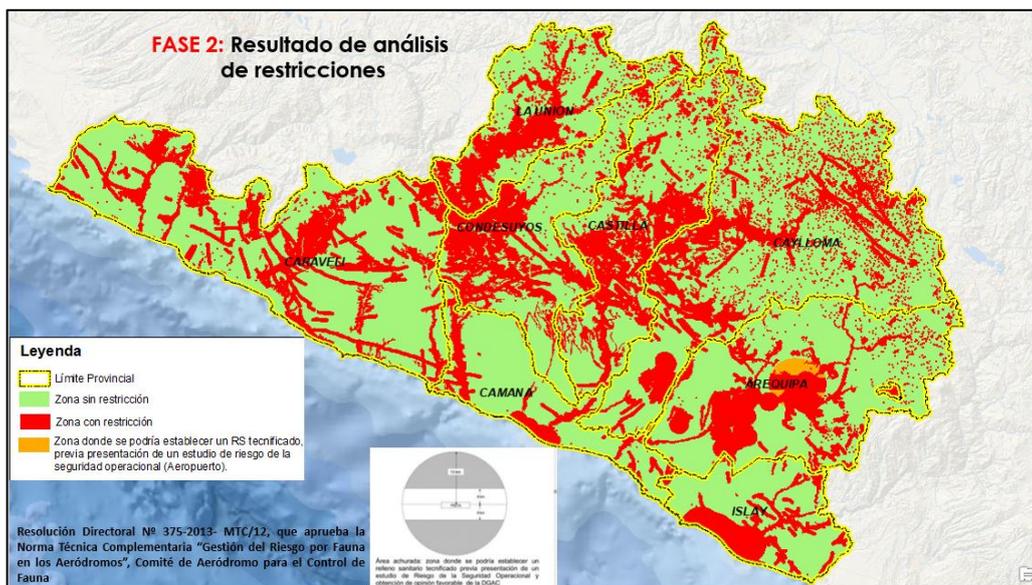


GRÁFICO 17. RESULTADO DE ANÁLISIS DE RESTRICCIONES



Especialización de las exclusiones

Una vez verificada las variables que corresponden al grupo de las exclusiones para el caso del departamento de Arequipa, se ha procedido a generar la integración de las mismas, tomando en consideración los criterios técnicos referente a las exclusiones. Como parte del proceso de modelamiento espacial se ha realizado la integración de las variables temáticas del grupo de las exclusiones, así mismo se ha utilizado la secuencia lógica de operaciones y funciones de análisis espacial del esquema de modelamiento espacial para identificar las zonas con exclusión, zonas sin exclusión y otras alternativas donde se podría establecer un relleno sanitario.

TABLA 12. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN TEMÁTICA REQUERIDA PARA EL ANÁLISIS DE LAS EXCLUSIONES - AREQUIPA

Variables de exclusiones
Áreas Naturales Protegidas
Peligros, susceptibilidad por inundación y movimientos en masa
Zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos
Faja Marginal
Franja Marino Costera
Patrimonio cultural
Concesiones mineras, petroleras. (En explotación)
Comunidades campesinas

GRÁFICO 18. ESPACIALIZACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



GRÁFICO 19. ESPACIALIZACIÓN DE PELIGROS POR MOVIMIENTOS EN MASA

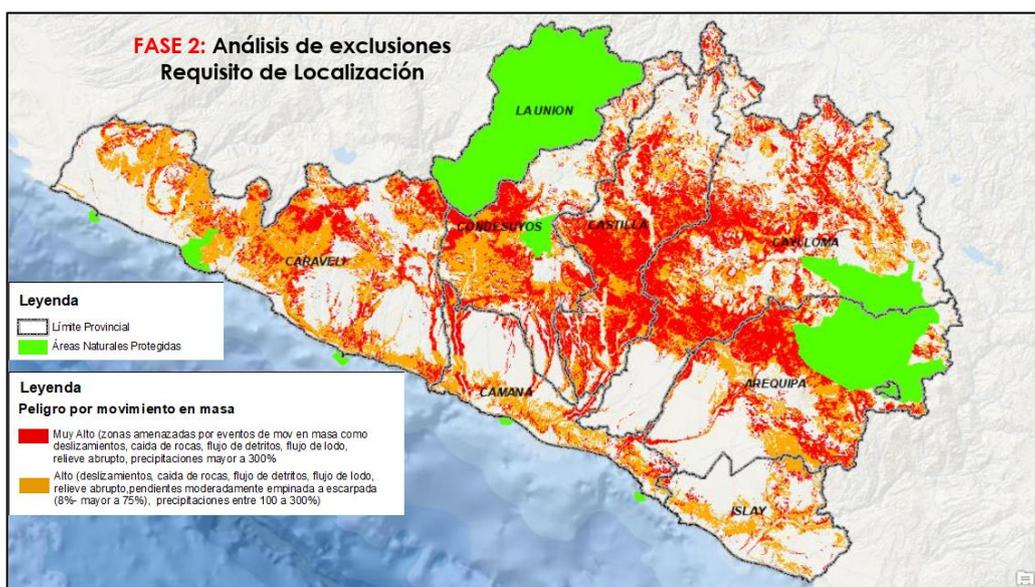


GRÁFICO 20. ESPACIALIZACIÓN DE PELIGROS POR INUNDACIÓN



GRÁFICO 21. ESPACIALIZACIÓN DE PELIGROS POR INUNDACIÓN Y MOVIMIENTOS EN MASA

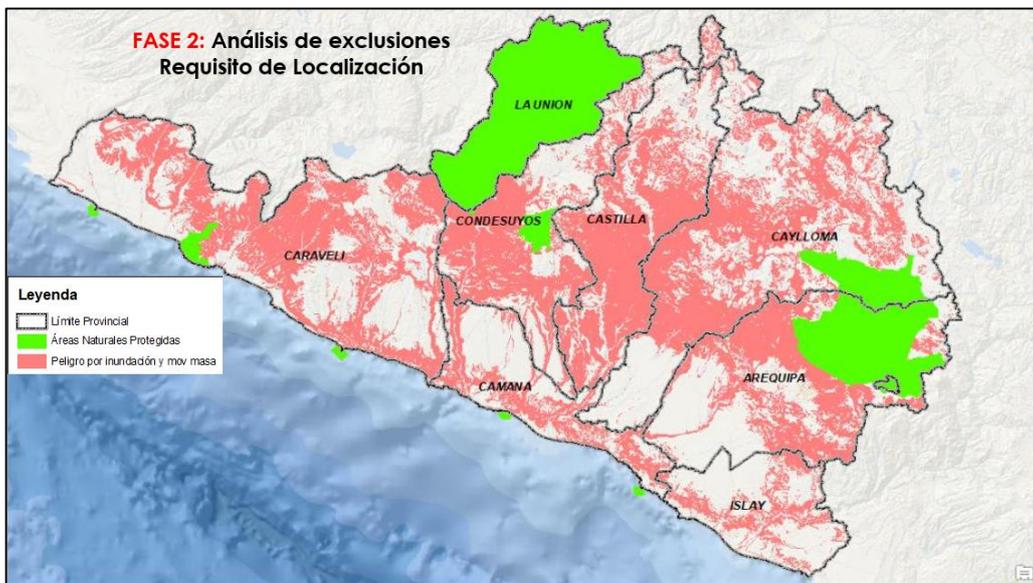


GRÁFICO 22. ESPACIALIZACIÓN DE BOFEDAL

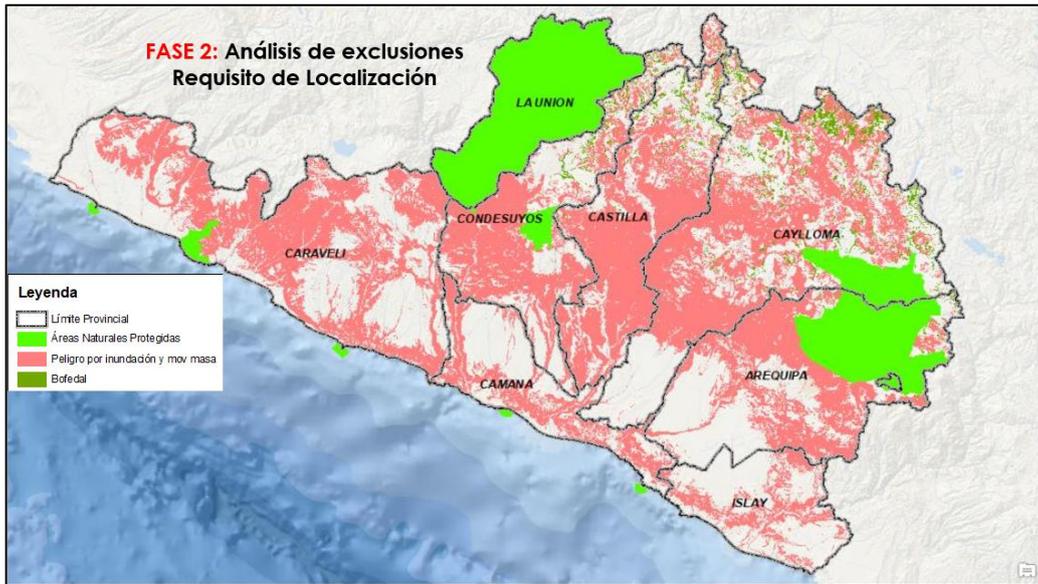


GRÁFICO 23. ESPACIALIZACIÓN DE ACUÍFEROS



GRÁFICO 24. ESPACIALIZACIÓN DE FAJA MARGINAL DE RÍOS

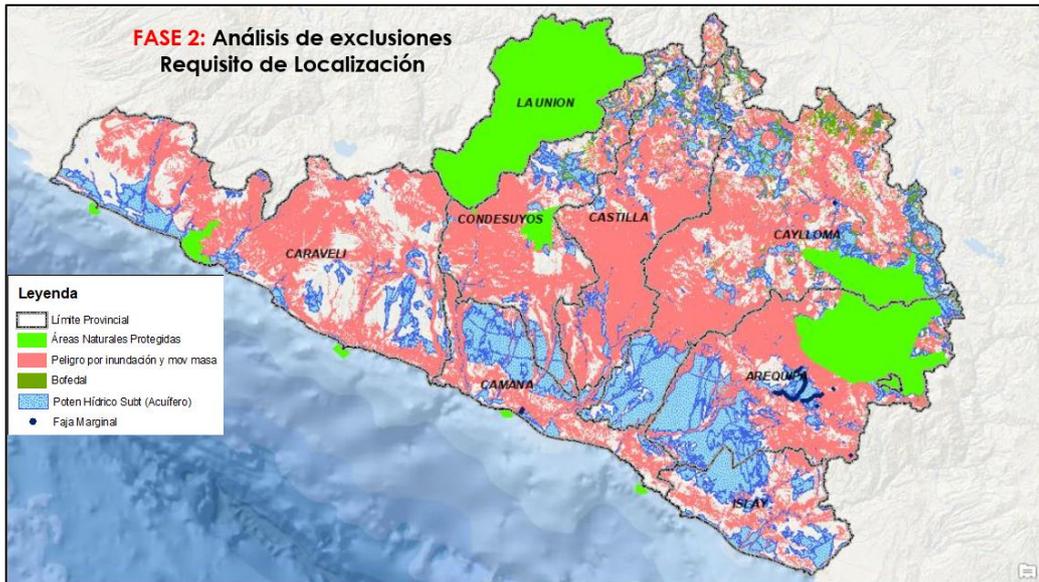


GRÁFICO 25. ESPACIALIZACIÓN DE FRANJA MARINO COSTERA

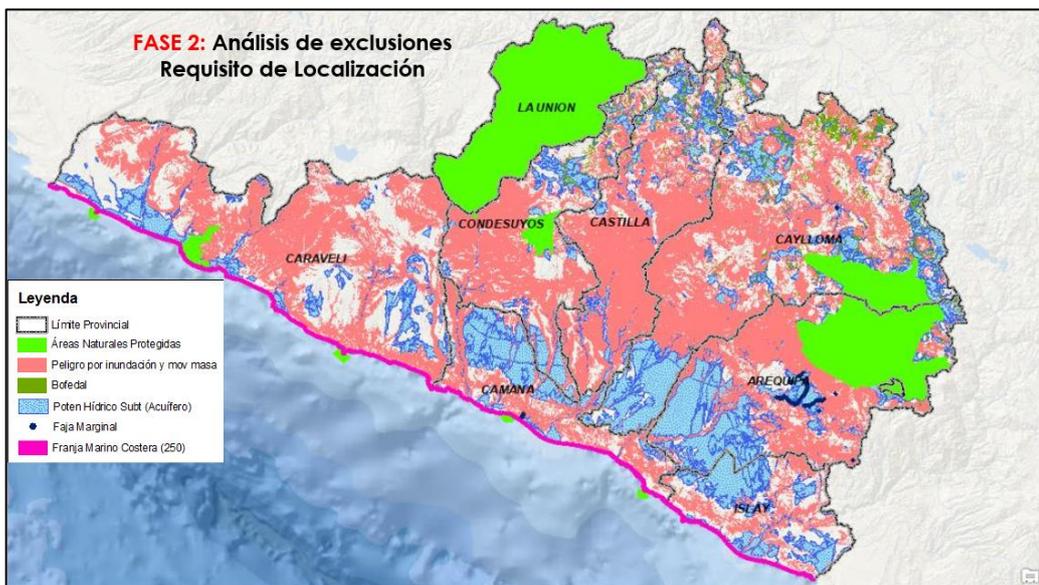


GRÁFICO 26. ESPACIALIZACIÓN DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS

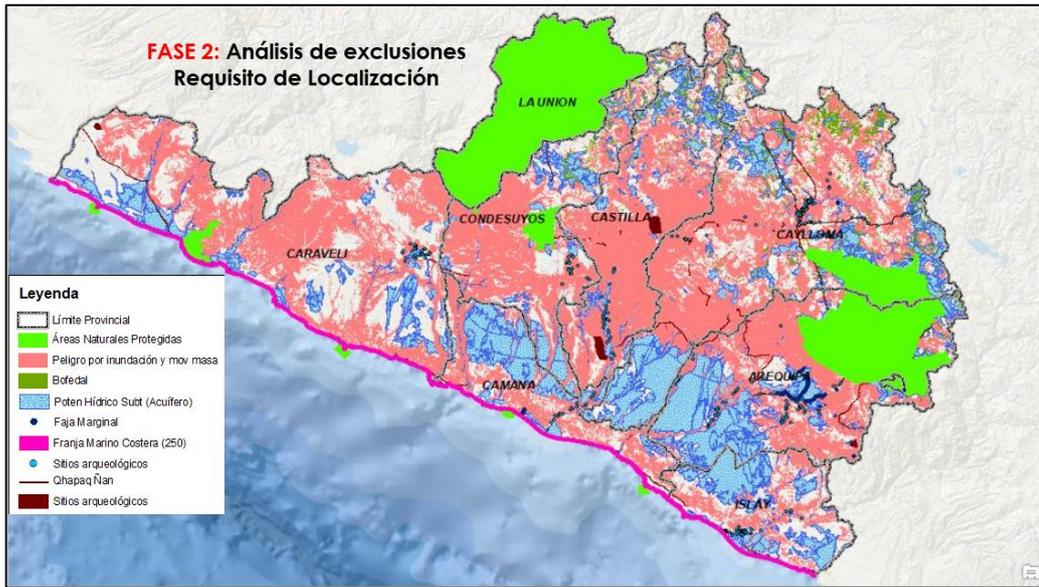


GRÁFICO 27. ESPACIALIZACIÓN DE COMUNIDADES CAMPESINAS

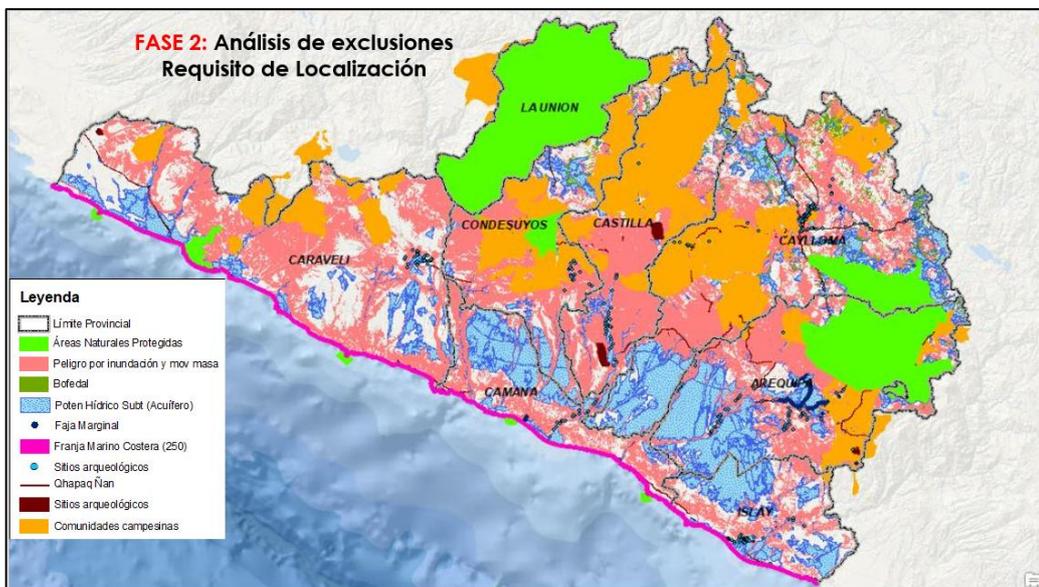


GRÁFICO 28. ESPACIALIZACIÓN DE CONCESIONES MINERAS



GRÁFICO 29. ZONAS SIN EXCLUSIONES

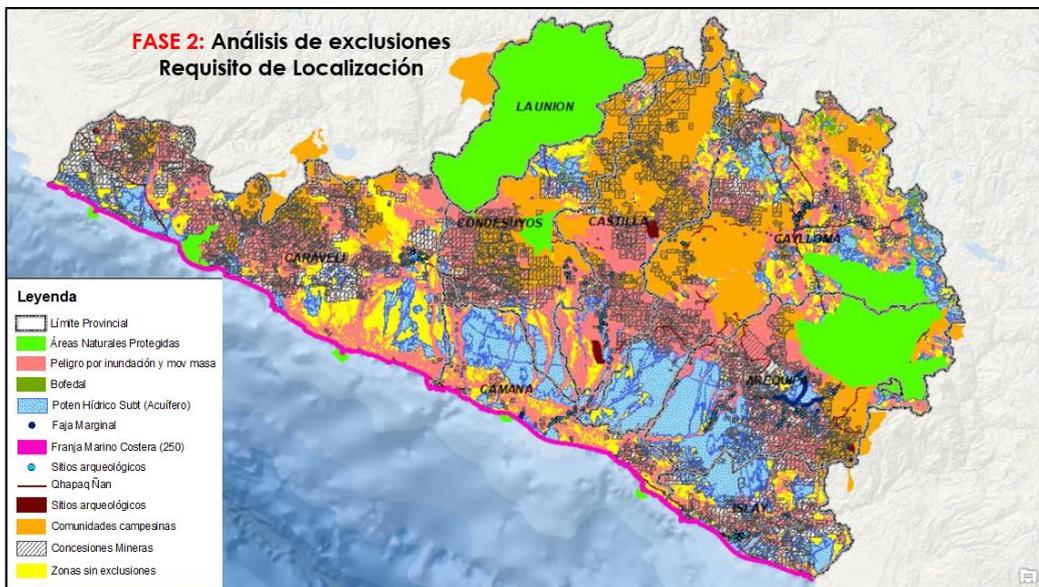
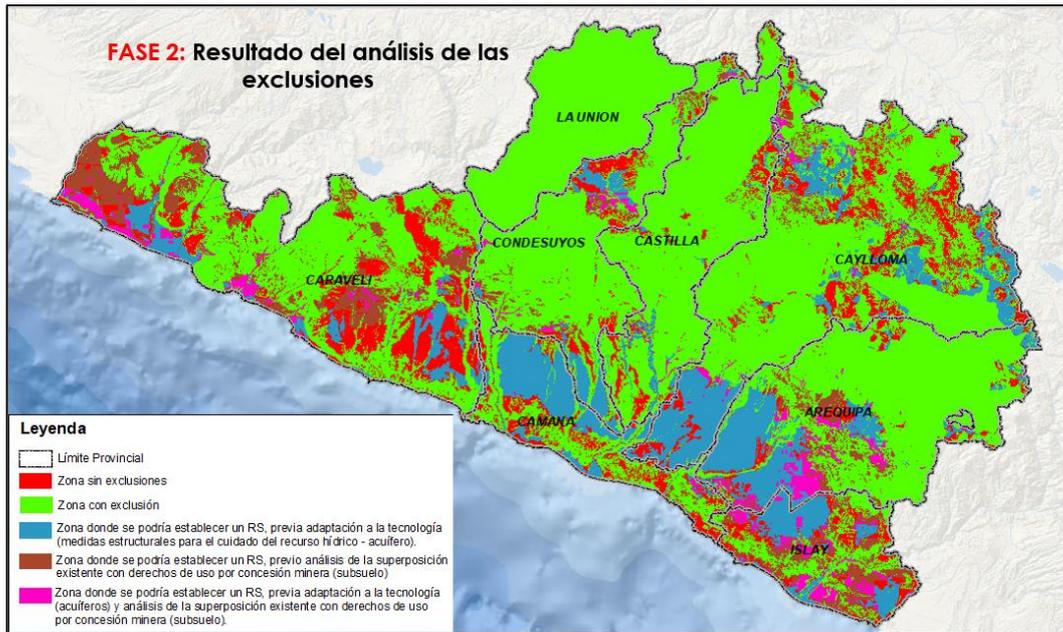


GRÁFICO 30. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LAS EXCLUSIONES



Paso 2. Identificación preliminar de áreas potenciales para IRS

Teniendo el resultado del análisis e integración del grupo de las restricciones y exclusiones, se procedió a realizar una tercera integración como parte del proceso de modelamiento espacial, tomando en cuenta los límites permisibles establecidos en los criterios de ubicación de infraestructuras de residuos sólidos municipales.

TABLA 13. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN TEMÁTICA REQUERIDA PARA EL MODELAMIENTO CARTOGRÁFICO

Requisitos de localización	Límites permisibles
Restricciones	
Distancia a centros poblados	≥ 500 m
Distancia a aeródromos	4km ≥ RS ≥ 13 km
Distancia a fuentes de agua superficiales (cauce de río, lagos y lagunas)	≥ 500 m
Distancia a granjas avícolas *	entre 5 y 10 km
Distancia a áreas agrícolas	≥ 500 m
Distancia a fallas geológicas	≥ 1 km
Pendientes**	<25 %

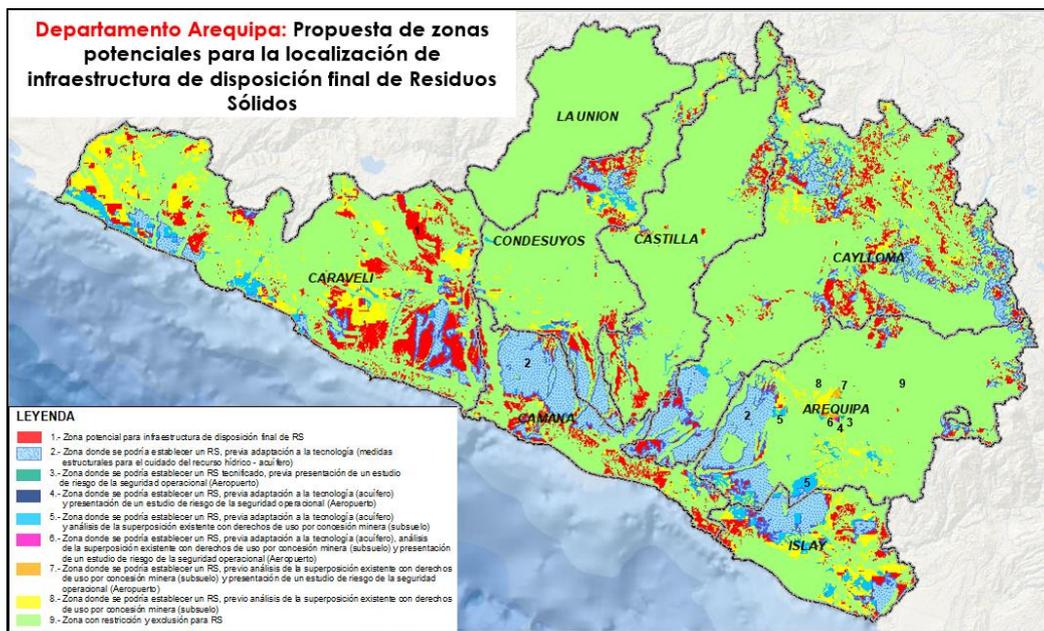
Exclusiones	
Peligros o susceptibilidad por inundación y movimientos en masa	-
Áreas Naturales Protegidas	-
Zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos	-
Faja Marginal	-
Franja marino-costera	-
Patrimonio cultural	-
Concesiones mineras (en explotación)	-
Comunidades campesinas	-

* Según lo establecido en el Anexo 2, Artículo 52 del Reglamento del Sistema Sanitario Avícola, aprobado por Decreto Supremo N° 029-2007-AG.

** Podría existir una flexibilidad al aplicar el criterio de 25% de pendiente, esto dependerá del relieve del territorio que se verificará en la etapa de campo.

Fuente: MINAM, 2020

GRÁFICO 31. PROPUESTA DE ZONAS POTENCIALES PARA INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

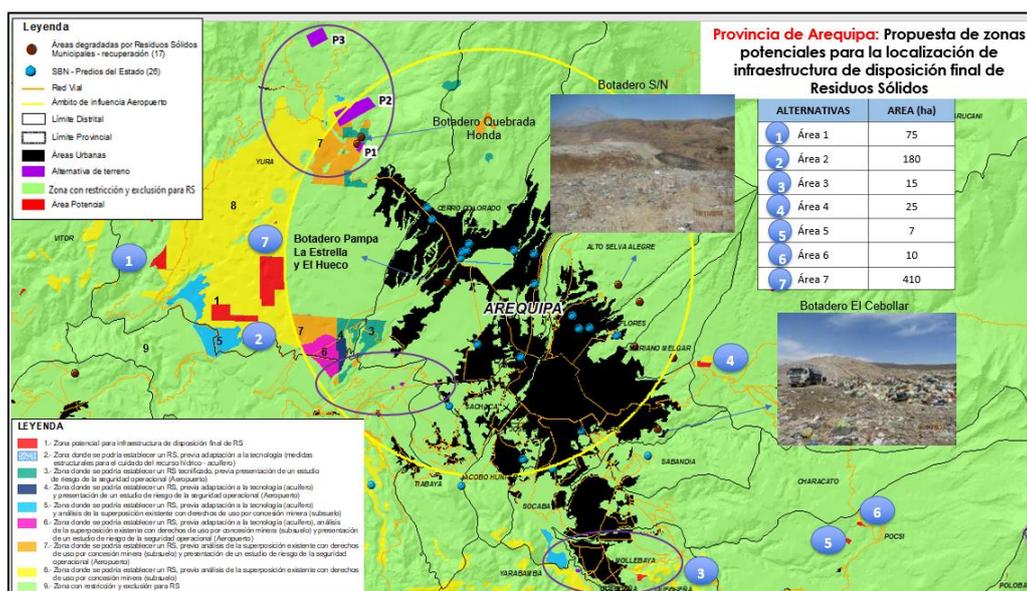


FASE DE EVALUACIÓN

Paso 1. Evaluación y selección de alternativas

Teniendo el resultado de aplicación del modelo de identificación de zonas potenciales para infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales en gabinete, el equipo técnico del gobierno local evaluará a través de trabajo de campo la mejor alternativa de localización para la instalación de una infraestructura de residuos sólidos, tomando en cuenta los siguientes factores (sin ser restrictivos): vías de acceso, factor climático, propiedad del terreno, saneamiento físico legal del terreno y compatibilización con el uso del suelo y planes de expansión urbana.

GRÁFICO 32. DETALLE DE LOS RESULTADOS EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA



Paso 2. Validación de las alternativas

El resultado final muestra 7 alternativas de áreas potenciales para la implementación de infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales; el equipo técnico del gobierno local realizará un reconocimiento en campo de estas 7 alternativas, a fin de contrastar la exactitud temática del modelo cartográfico en el terreno, teniendo en consideración los criterios mínimos señalados en el presente documento.

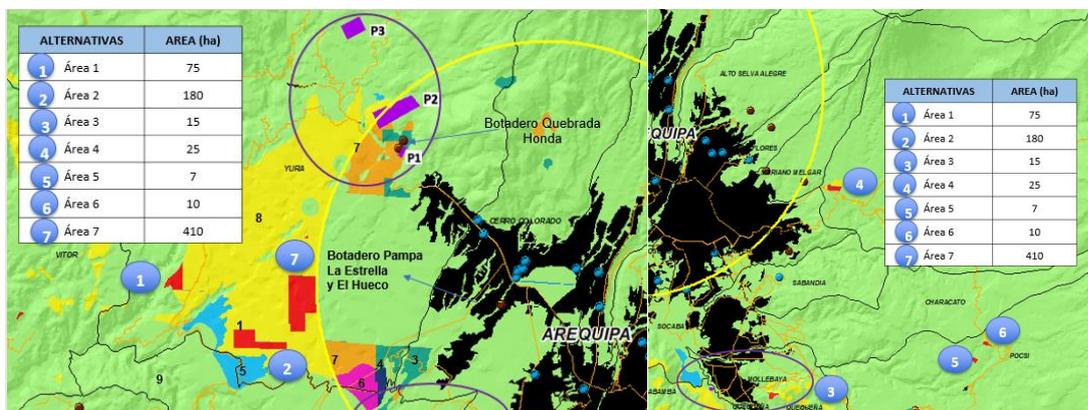
Asimismo, se han identificado 7 zonas donde se podría establecer un relleno sanitario previa presentación de un informe o estudio solicitado por la autoridad competente en el marco de la normatividad vigente (caso aeródromo, población, fuentes de aguas superficiales, entre otros).

Se deberán utilizar las imágenes de satélite para complementar el trabajo de campo, ya que son un respaldo a la hora de validar las condiciones físicas del terreno seleccionado.

Dentro del proceso de validación, es determinante que el área de terreno seleccionada para la construcción de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos tenga la aprobación de la población beneficiada, así como, de la población colindante al terreno, para evitar posibles conflictos sociales a corto, mediano o largo plazo. Por este motivo el titular que ejecutará el proyecto deberá desarrollar talleres participativos e informativos para toda la

población. Esto se evidenciará mediante documentos que acrediten la participación y asistencia de la población a talleres informativos y reuniones con especialistas (actas, encuestas, listas de asistencia, etc.).

GRÁFICO 33. DETALLE DE LOS RESULTADOS EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA



VI. CONSIDERACIONES FINALES

- El modelo permite la focalización de áreas, a partir de la información de la ZEE, para establecer acciones estratégicas y específicas para la implementación de infraestructura de RRSS.
- Permite la localización adecuada de los proyectos de inversión pública relacionados al cierre de brechas sobre residuos sólidos, tomando en cuenta los criterios (restricciones y exclusiones) establecidos en la normativa vigente.
- A partir del resultado de la aplicación del presente modelo, el equipo técnico a cargo en el nivel de gobierno correspondiente deberá realizar la validación en campo de la propuesta de las áreas potenciales.
- Asimismo, el equipo técnico deberá realizar la evaluación para la selección de las alternativas incluyendo factores relacionados a saneamiento físico legal, compatibilidad con el Plan de Desarrollo Urbano, condiciones climáticas y otros, de corresponder.

VII. GLOSARIO

Áreas Naturales Protegidas por el Estado. - Son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

Aeródromo. - Área definida de tierra o de agua, (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinado total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Acondicionamiento cartográfico. - Es un proceso que comprende el establecimiento de la adecuación de la información geográfica para que sea uniformizado y homogeneizado con el

propósito de ajustar los datos, así como reducir o eliminar las inconsistencias de la base de datos de los Sistemas de Información Geográfica.

Análisis espacial. - Conjunto de técnicas basadas en la localización de los objetos o hechos geográficos que analizan, requiriendo el acceso simultáneo al componente locacional y temático de la información.

Concesiones. - Consiste en la cesión del derecho de una empresa a otra, normalmente de una pública a una privada, para el uso y explotación de bienes o servicios por un lapso determinado

Desastres Naturales. - Serie de fenómenos de la naturaleza de gran intensidad que ponen en peligro la vida humana. Los desastres naturales solo reciben este nombre cuando un fenómeno afecta sensiblemente a una población en condiciones de vulnerabilidad.

Disposición final. - Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Exclusión. – Acción o efecto de excluir, separar una variable en un análisis.

Factores climáticos. - Son agentes como la latitud, vientos predominantes, corrientes marinas, distancia al mar, altitud y relieve, que modifican, acentúan o limitan los elementos del clima y dan lugar a los distintos tipos de climas.

Falla geológica. - Es una fractura en la corteza terrestre a lo largo de la cual se mueven los bloques rocosos que son separados por ella.

Geología. - Ciencia de la tierra y tiene por objeto entender la evolución del planeta y sus habitantes, desde los tiempos más antiguos hasta la actualidad mediante el análisis de las rocas.

Geomorfología. - Es la rama tanto de la geología como de la geografía, que estudia las formas de la superficie terrestre, para comprender su origen, transformaciones y comportamiento actual.

Gestión integral de residuos sólidos. - Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.

Hidrogeología. - Es la ciencia que estudia el origen y la formación de las aguas subterráneas, así como su movimiento y características físicas, químicas y biológicas.

Información geográfica. - Se denomina información geográfica, también llamada información geoespacial o información espacial, a aquellos datos espaciales georreferenciados requeridos como partes de operaciones científicas, administrativas o legales.

Litología. - Se dedica al estudio de las propiedades químicas y físicas de las rocas, teniendo en cuenta las características de sus partículas

Metadata. - Grupo de datos que describen el contenido informativo de un objeto

Modelamiento cartográfico. - Se entiende como el procedimiento sistémico de análisis utilizando los Sistemas de Información Geográfica sobre información georeferenciada para el estudio del espacio geográfico.

Patrimonio cultural. - Es el conjunto de bienes tangibles e intangibles, que constituyen la herencia de un grupo humano, que refuerzan emocionalmente su sentido de comunidad con una identidad propia y que son percibidos por otros como característicos

Restricción. – Se refiere a poner límites a algo, mientras que la noción de límite está vinculada a una línea que separa dos territorios.

Relleno sanitario. - Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

Residuos municipales. - Los residuos del ámbito de la gestión municipal o residuos municipales, están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción.

Saneamiento físico legal de predios. - Es el trámite destinado a la regularización de la documentación de la propiedad del terreno en primer lugar, y luego de la construcción que se haya edificado sobre el predio (de ser el caso) con el objeto de obtener la titulación o acreditación idónea para su acceso a los Registros Públicos.

Topografía. - Es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales.

VIII. ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ACR	:	Área de Conservación Regional
ANP	:	Área Natural Protegida
CIRA	:	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos
DGAC	:	Dirección General de Aeronáutica Civil
DGRS	:	Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos
DGOTGIRN	:	Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales
IDF	:	Infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales
IGA	:	Instrumento de Gestión Ambiental
IRS	:	Infraestructuras de Residuos Sólidos
MIDAGRI	:	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MINAM	:	Ministerio del Ambiente
OEFA	:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
PIGARS	:	Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales
PIP	:	Proyecto de Inversión Pública
PLANRES	:	Plan Nacional de Gestión Integral Residuos Sólidos
SIG	:	Sistema de Información Geográfica
SIGERSOL	:	Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos
UEE	:	Unidades Ecológicas Económicas
ZEE	:	Zonificación Ecológica y Económica