



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de un relleno sanitario manual y su impacto ambiental en el
distrito de Santa, Ancash – 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Cruz Balladares, Juan Marlon (orcid.org/0000-0002-4034-6909)

ASESOR:

Mgtr. Muñoz Arana, Jose Pepe (orcid.org/0000-0002-9488-9650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

En primero lugar a mis padres Juan Felix Cruz Dominguez y a Clara Luz Balladares Torres, por ser ellos una pieza fundamental en todo lo que soy hoy en día, por su incondicional apoyo, a través del tiempo estuvieron dándome las fuerzas y ánimos necesarios para seguir en busca de mis objetivos en el transcurso de mi carrera.

También se lo dedico a mi esposa Rocio del Pilar Izaguirre Mejía y a mi hija Danna Daleska Cruz Izaguirre, que siempre estuvieron alentándome, y apoyándome cada día a poder culminar esta gran meta que tenía pendiente en mi vida que hoy celebro junto a ellas.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme dejado llegar a este punto de mi vida y poder realizarme como profesional; quiero agradecer también a todos los docentes e ingenieros, puesto que ellos me inculcaron a estimar el aprendizaje y a rebasarme día a día y por ultimo agradezco al ingeniero Alan Flores Paredes, quien me inculco muchos conocimientos y experiencias acerca del tema de mi investigación, el cual no habría logrado sin su apoyo.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III.METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	13
3.2. Variables y Operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y Muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN.....	43
VI. CONCLUSIONES.....	47
VII. RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS	49
ANEXOS.....	55

Índice de tablas

Tabla 1. Proyección de la población del distrito de santa	16
Tabla 2. Tamaño de muestras de viviendas en localidades.....	17
Tabla 3. Composición física de los residuos sólidos.....	22
Tabla 4. Generación Per cápita de residuos sólidos domiciliarios... ..	23
Tabla 5. Generación total diaria de residuos sólidos.....	24
Tabla 6. Generación Per cápita de residuos no domiciliarios... ..	24
Tabla 7. Generación total y generación Per cápita municipal	25
Tabla 8. Criterios de restricción para selección de sitio	33
Tabla 9. Criterios de selección para selección de sitio.....	34
Tabla 10. Cálculo de volumen y área requerida	40
Tabla 11. Impactos asociados a rellenos sanitarios.....	41

Índice de figuras

Figura 1. Edades de los propietarios de vivienda	25
Figura 2. Sexo de los propietarios de vivienda	26
Figura 3. Instrucción de los propietarios de vivienda	26
Figura 4. Ocupación de los propietarios de vivienda	27
Figura 5. Ingreso mensual de los propietarios de vivienda	27
Figura 6. Recipiente de almacenamiento de residuos sólidos	28
Figura 7. Cuántos días demora en llenar su recipiente	28
Figura 8. Lugar del tacho dentro de la vivienda	29
Figura 9. Mantiene el tacho cerrado	29
Figura 10. Reciben servicio de recolección	30
Figura 11. Cada que tiempo recogen los residuos.	30
Figura 12. Que realizan con sus residuos acumulados.....	31
Figura 13. Separarías para reciclaje tus residuos... ..	31
Figura 14. Plano de ubicación y localización de Huamanchacate 2	32

Resumen

En la presente investigación: Diseño de un relleno sanitario manual y su impacto ambiental en el distrito de Santa, Ancash – 2022, el objetivo general es diseñar una infraestructura sanitaria manual a partir de la caracterización de los residuos minimizando los impactos ambientales. Se procedió con un tipo de investigación aplicada y diseño descriptivo – correlacional. Los resultados obtenidos en la investigación muestran que la generación per-cápita en el distrito de Santa es de 0.63 kg/hab/día, con un generación total de residuos por día de 16.8 tn /día en el distrito de Santa. El diseño del relleno sanitario manual tiene un volumen de 35 mil m³ y un área de 106 mil m². En la selección de sitio se obtuvo del estudio geofísico de suelo resultados favorables con una napa freática a 45 metros de profundidad y un terreno apto para el relleno sanitario. Se obtuvo impactos negativos en el suelo por temas de remoción de capa superficial y alteración de vista paisajística. Se concluye esta investigación con una producción de residuos sólidos orgánicos con 44.97% predominante en la caracterización de los desechos; así mismo encontramos el área para el relleno sanitario apto en sus criterios de selección y restricción.

Palabras clave: Relleno sanitario, generación per- cápita, impacto ambiental.

Abstract

In the present investigation "Design of a manual sanitary landfill and its environmental impact in the district of Santa, Ancash - 2022", the general objective is to design a manual sanitary infrastructure based on the characterization of waste, minimizing environmental impacts. We proceeded with a type of applied research and descriptive-correlational design. The results obtained in the investigation show that the per capita generation in the Santa district is 0.63 kg/person/day, with a total waste generation per day of 16.8 tons/day in the Santa district. The design of the manual sanitary landfill has a volume of 35,000 m³ and an area of 106,000 m². In the selection of the site, we obtained favorable results from the soil geophysical study with a water table at a depth of 45 meters and land suitable for the landfill. Finally, we have negative impacts on the soil due to removal of the surface layer and alteration of the landscape view. This investigation is concluded with a production of organic solid waste with 44.97% predominant in the characterization of waste; Likewise, we find the area for the suitable sanitary landfill in its selection and restriction criteria.

Keywords: Landfill, Generation per-Capita, environmental impact.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se concentra una gran suma de desechos diarios en lo que vendría a ser el territorio de la población de Santa, de lo cual muy poco es destinado a reciclaje de manera formal o informal y por consiguiente la población en general dispone sus residuos sólidos a lugares inapropiados como la incineración de estos o destinados a botaderos ilegales, provocando significativamente a la población del distrito de Santa y su medio ambiente un impacto negativo. Por lo cual se busca concientizar a la población respecto a su disposición final de sus desechos y su generación de los mismos.

Relacionado al anterior párrafo donde se habla sobre concientizar a la población, según Kaza y Yao (2018); en su informe para el Banco mundial a los desechos sólidos con una pésima gestión que viene afectando la salud de los habitantes y los medios locales, además se debe contar con sistemas adecuados para la destinación concluyente de desechos; asimismo menciona que si no se adoptan medidas necesarias para la buena gestión de los desechos sólidos, se prevé que en el año 2050, los desechos a nivel global aumentarían hasta un 70%.

Por otra parte según SINIA (2021); la producción municipal diaria de residuos en la provincia de Santa es de 351.02 tn/día, con ello se concluye que la producción de desechos, y también la gestión terminal de los desechos ejecutado por los habitantes; genera un gran impacto ambiental, puesto que no hay un pertinente destino de desechos orgánicos e inertes.

Asimismo, el Ministerio del Ambiente (2018), en la plataforma SIGERSOL, menciona a la población Santeña; en su estudio de identificación de los desechos se obtiene 15 toneladas aproximadamente de residuos del tipo municipal generados al día, de los cuales se menciona el porcentaje de residuos orgánicos el cual es de 60.67% y no orgánicos 39.33 % que se produce en la localidad; es así como en el distrito de Santa, tiene una ineficiente su disposición final de residuos sólidos ya que llega aun botadero

a cielo abierto municipal , donde la contaminación es perjudicial para la población contigua, además el botadero es compartido con el distrito de Coischo, ya que se firmó un convenio con el distrito de Santa. Asimismo, siendo un agravante que el lugar donde se deposita dichos residuos es zona arqueológica perteneciente a las culturas pre-incas.

Consecuentemente, se tiene como formulación del problema planteado, ¿Cuáles son las características de un relleno sanitario manual para la disposición final de desechos evaluando el impacto ambiental en la localidad de Santa?, seguido de los problemas específicos como son: ¿Cuál es la caracterización de los desechos orgánicos e inertes producidos en el distrito de Santa, Ancash – 2022?, ¿Qué ubicación se seleccionará teniendo en cuenta el estudio geofísico de suelos para situar la infraestructura sanitaria manual en el distrito de Santa, Ancash – 2022?, ¿Cuáles son las características dimensionales y estructurales de la infraestructura sanitaria manual del distrito de Santa, Ancash – 2022?, ¿Qué impactos ambientales se identificarán como resultado de la infraestructura sanitaria manual en el distrito de Santa, Ancash – 2022? Y ¿Qué métodos se difundirá el conocimiento del relleno sanitario y los residuos sólidos?

De acuerdo a la problemática mencionada en el párrafo antepuesto se logra justificar socialmente la presente tesis, porque beneficiará a los habitantes del distrito de Santa, además de los diversos sectores productivos; ya que al existir un relleno sanitario del tipo manual; el sector privado se podrá favorecer en la destinación final de sus desechos sólidos, así también conociendo las cifras de los desechos sólidos, se tomarán medidas para la minimización del porcentaje de producción diaria de desechos que se genera en un año; el personal encargado que manipula diariamente la basura debe contar con los equipos de protección y trajes de limpieza, estos son beneficiados con trabajo remunerado para la operación del relleno sanitario.

Asimismo, esta investigación se justificará metodológicamente de forma muy sencilla; puesto que se ejecutará el estudio de suelos, topografía, estadística, para las etapas iniciales en la creación de una infraestructura sanitaria manual; y de esa forma se obtendrá un dimensionamiento adecuado para la disposición final de los desechos

sólidos del distrito de Santa, los resultados obtenidos de la investigación brindaran información a la Municipalidad Distrital de Santa en la toma adecuada de decisiones en la gestión y manejo de los desechos sólidos, mejorando la calidad de vida de la población del distrito, así como también servirá como guía para que en el futuro, la Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI) juntamente con la unidad formuladora, puedan diseñar el relleno sanitario.

Además, esta investigación está justificada teóricamente, bajo el marco normativo del Decreto Legislativo. N° 1278- Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos reglamentado por Decreto Supremo N°014-2017-MINAM; además por la Constitución Política del Perú del año 1993, en su art. 2, inciso 22, señala que todo habitante tiene derecho de contar con un ambiente equilibrado y en el art. 7, nos menciona la protección de su salud (Presidencia del Consejo de Ministros, 2013). Asimismo La ley N° 28611 Ley General del Ambiente en su art. 119, propio del manejo de los residuos sólidos hace saber que la responsabilidad recae en la municipalidad.

Por todo lo mencionado anteriormente se plantea el siguiente objetivo general: Diseñar una infraestructura sanitaria manual a partir de la caracterización de los residuos minimizando los impactos ambientales para el distrito de Santa, Ancash -2022. Como objetivos específicos: Desarrollar la caracterización de desechos generados en el distrito de Santa, Ancash -2022. Efectuar estudio geofísico de suelos para la selección de sitio donde se ubicará la infraestructura sanitaria manual teniendo en cuenta también la topografía, ubicación y criterios de selección y restricción en el distrito de Santa, Ancash -2022. Ejecutar los cálculos dimensionales, volumétricos, estructurales y métodos de diseño del relleno sanitario manual. Determinar el impacto ambiental de la infraestructura sanitaria manual utilizando una matriz de identificación en el distrito de Santa. Concientizar y difundir a la población el conocimiento adecuado sobre el relleno sanitario y los residuos sólidos. Por ello se plantea la siguiente hipótesis: H1. El diseño de la infraestructura sanitaria impactará positivamente al ambiente de la población de Santa, Ancash -2022. H2. El diseño de la infraestructura sanitaria impactará negativamente al ambiente de la población de Santa, Ancash -2022.

II. MARCO TEÓRICO

En este estudio de investigación como antecedentes nacionales Flores y Cubas (2020), tuvo como objetivo de investigación; plantear una infraestructura sanitaria para la colocación concluyente de los desechos orgánicos e inertes en el distrito de Jepelacio – San Martín. Se realizó en la investigación la caracterización de los residuos sólidos así mismo se obtendrá la memoria de cálculos del volumen y área del relleno, selección de sitio y cálculo de la magnitud del impacto ambiental. Tuvo un diseño de investigación no experimental transversal de tipo descriptivo; se concluyó que se tiene un impacto tanto positivo como negativo en las etapas de construcción, operación y cierre.

De igual manera con un diseño de investigación no experimental, transversal – descriptiva, Felix y Rodríguez (2020), su objetivo de su investigación; establecer tácticas sistemáticas de cuidado ambiental para la correcta destinación concluyente de desechos orgánicos e inertes y así optimizar el servicio ambiental en el distrito de Tayabamba. Se utilizaron instrumentos como cuestionario tipo Likert para conocer la apreciación de los habitantes. Se concluyó que los habitantes están conformes que se ejecute una apropiada destinación de desechos sólidos; para solucionar el problema existente en el estudio investigativo, se plantea una infraestructura ambiental de forma segura como método de destinación final de residuos.

Asimismo, Merino (2020) en su investigación tuvo como objetivo; trazar una infraestructura sanitaria dando inicio con la caracterización de desechos orgánicos e inertes y de esta manera aminorar la proliferación producida por los desechos orgánicos en el Centro Poblado Morro Sama. Para la ejecución del se utilizó la “Guía Metodológica para la Elaboración del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales”, elaborado por el Ministerio del Ambiente-MINAM. Contempla un tipo de investigación descriptiva. Concluye que el residuo predominando en la cantidad de componentes físicos es la materia orgánica de los desechos domiciliarios, con un 24%; el segundo residuo sólido son los residuos inertes; con un 12%.

Complementando esta investigación con antecedentes internacionales, Díaz y Vallejo (2017) tuvieron como objetivo de su tesis; se plantea para la municipalidad de Aguachica – César una nueva infraestructura sanitaria. Utilizaron como herramienta de ejecución la técnica de corenostós por medio de este se llegó a conocer la cantidad líquidos lixiviados y gaseosos producidos en toda la vida útil de la infraestructura. Con un tipo estudio Cuantitativo. Se concluyó que la gestión existente de desechos del municipio de Aguachica - César no presenta proceso de reciclaje lo cual minimiza la vida útil de la infraestructura sanitaria.

Además de lo mencionado en el párrafo anterior, Caicedo y Delgado (2017) tienen como objetivo de su investigación; Diseñar la infraestructura sanitaria que recoja los residuos del Cantón Naranjito. Concluyó que tiene una creación de líquido lixiviado superior, esto específicamente se da por el alto contenido de residuo orgánico que muestran los desechos sólidos del cantón. Además, se logró diseñar el relleno sanitario considerando la creación Per cápita deseada en los 20 años de vida útil.

Por otra parte es importante conocer todo lo relacionado con el tema investigado en esta investigación por lo tanto se menciona en primer lugar dentro del marco conceptual al relleno sanitario como una técnica diseñada para la disposición final de la basura; esta técnica trata particularmente de colocar en el suelo los desechos sólidos, los cual se propagan y apisonan reduciéndolos al menor volumen permisible para que de esta manera invadan una zona reducida. A continuación se recubren con un revestimiento de tierra y se compactan nuevamente al finalizar la jornada. (Universidad de costa rica, 2018).

Agregando a lo anterior el relleno sanitario manual es creado debido a que la colocación concluyente de desechos orgánicos e inertes es la última etapa de la gestión de residuos sólidos y está relacionada con la protección del medio ambiente y de los ciudadanos, por lo que debe ser tratada y controlada mediante sistemas apropiados para aminorar el impacto negativo sobre el medio ambiente. (Gutiérrez, 2012).

También se define Según Vaverkova (2019), que el relleno sanitario es un método que en la actualidad sigue siendo aceptado, pero se debe tener en cuenta el impacto ambiental, según evidencia científica no es determinante, se tienen varios métodos, como vertederos, compostaje, incineración, entre las opciones como tratamiento de residuos sólidos, pero el relleno sanitario, es más conocido alrededor del mundo ya que es un método de bajo costo, además aun así se busque otras maneras de tratamientos de residuos sólidos como la reutilización y reciclaje de desechos; siempre será inevitable enviar desechos para su eliminación.

Por otra parte MORIN Y SOTO (2017), definen un relleno sanitario es un método complejo y definitivo, dada su capacidad para recibir todo tipo de Residuos sólidos y por lo tanto contribuir a reducir la contaminación al medio ambiente y a la salud de las personas.

Dentro de lo mencionado sobre los rellenos sanitarios cabe resaltar que las infraestructuras sanitarias para la disposición final de los desechos sólidos se encuentran tipos los cuales según Gutiérrez (2012), la infraestructura sanitaria manual, es un tipo de infraestructura creada para ciudades o localidades de menos de 40 mil residentes cuya cantidad de desechos producidos no exceda los 20 mil kilogramos diarios. Su característica principal para destinación final, reside en el empleo de tecnologías y equipos manuales. Para facilitar la maniobra de apisonamiento y revestimiento puede tomarse en cuenta un mini cargador.

Es importante mencionar según Hernández (2020), la crecida en la generación de desechos sólidos se encuentra relacionado al apresurado crecimiento poblacional, requiriendo de opciones para su transformación y colocación concluyente. Las infraestructuras sanitarias son instalaciones creadas para situar este tipo de desechos en trincheras. Como derivado de la degradación de estos residuos, se origina un afluente líquido llamado lixiviado que por su composición y características, al ser situados sin tratamiento pueden originar impactos negativos al medioambiente natural.

Los rellenos sanitarios constituyen actualmente una de las técnicas de disposición final más utilizadas a nivel mundial, sin embargo, esta técnica trae consigo la generación de biogás y lixiviado. Los lixiviados son el producto de la descomposición de la materia orgánica depositada en los rellenos que, junto con la humedad y la precipitación arrastra consigo gran cantidad de sustancias.

También se cuenta con una infraestructura sanitaria semimecanizada, es otro tipo de infraestructura pero esta vez diseñada para ciudades de más 40 mil habitantes y menos de 100 mil habitantes, su producción oscila entre 20 y 40 mil kilogramos por día, se caracteriza por su uso parcial o permanente de técnicas y equipos para el procesamiento de enterrado y cubrimiento con maquinaria pesada.

Así mismo se menciona a la infraestructura mecanizada, proyectada para poblaciones de más de 100 mil residentes que producen una suma mayor de 40 mil kilogramos de desechos generados por día, cuya característica específica repercute más en el uso constante de maquinaria pesada combinada con tractores compactadores y retroexcavadoras, cisternas y cargadores.

Una vez señalado los tipos de infraestructuras sanitarias, también es importante mencionar lo que se indica en la resolución N°459-2018-MINAM, que existen diversos métodos de diseño respecto al relleno sanitario; inicialmente se tiene el método de zanja llamado también método de trinchera; el cual se emplea en superficies onduladas y planas, mediante excavaciones de espacios y profundidades distintas en función a particularidades del terreno, si es necesario se usa excavaciones provocadas por la explotación de canteras. Se debe cumplir una correcta planificación, la cual se disponga del material de cobertura original cuando se realizó la excavación inicial y que se encuentren cerca al terreno, las trincheras buscan prevenir medidas que imposibiliten que ingrese el agua del deslizamiento pluvial con la ayuda de habilitación de zanjas perimetrales, se sugiere evitar la habilitación de este método en terrenos muy difíciles de excavar, como los terrenos rocosos.

Continuando con lo mencionado en la resolución N° 459-2018-MINAM, el método de área, se emplea el nivel original de la superficie o la profundidad próxima al suelo, y de esa manera formando plataformas que lograrían alturas distintas, al requerir inclinación de soporte, se debe justificar. Además, este método se adapta para rellenar minas o canteras inermes, pero preparadas inicialmente, el material de cubierta se desentierra de los laterales aledaños al sector, y de esa forma evitar costos.

Asimismo, los residuos finalmente se ejecutan con el apoyo de celdas en el área del terreno preparado a la pendiente del suelo, con la ayuda de desniveles.

Además de lo indicado anteriormente existe un método que vendría a ser la combinación de los dos, el método del área y método de zanja, las cuales ambas tienen técnicas parecidas de disposición final de desechos, la unión de ambos métodos lograría un mejor beneficio del suelo, del material de cobertura y con un mejor rendimiento en el proceso; comprenderá en un inicio con el método trinchera, por debajo del terreno original, para después ir ampliándose verticalmente sobre el área del suelo, con la formación de diversas plataformas, el cual es el método del área, hasta conseguir la altura planificada. (Ministerio de Medio Ambiente, 2018).

Se puede agregar acerca de la infraestructura sanitaria de manual, la cual es conocida por la distribución de infraestructura para localidades pequeñas las cuales cuenten o no excedan un tonelaje diario de 20 mil kilogramos; para esta clase de infraestructura lo que vendría a ser manual se define al apisonamiento de la basura y estas actividades las llegan a ejecutar un grupo de obreros con la utilización de algunas herramientas (Pérez, Rojas, 2016, p. 11).

Por otro lado Gutiérrez (2012), indica que los factores ambientales, se relacionan con variaciones donde el relleno sanitario pueda generar sobre el medio ambiente, es así que se tiene en cuenta factores como; la proximidad del relleno sanitario a centros poblados; la ubicación es muy importante en cuanto a la distancia de la población; se recomienda según la normativa mil metros como distancia mínima, además proximidad cerca aeropuertos en el cual se debe tener como mínimo una distancia de tres mil

metros; para que no se interfiera durante despegue o aterrizaje, por presencia de aves en el relleno sanitario, además menciona se debe conocer las instalaciones cercanas como; gaseoductos, obras civiles; otro factor muy importante es evitar alterar el paisaje de la zona, además de tener en cuenta las barreras naturales que van a prevenir malos olores, gases de relleno y además de aminorar el efecto visual, con ello se debe considerar la flora y fauna.

Tomando como base el anterior párrafo, Hernández y López (2018); menciona en su investigación que el origen de evaluar el impacto ambiental se dio en Estados Unidos en los años sesenta, en esa época se da las primeras formas de controlar la intervención del humano con el medio ambiente tanto directamente o indirectamente mediante diversos procedimientos y con ello a través de los años se ha logrado establecer una herramienta muy importante para mitigar, así mismo restaurar los deterioros al medio ambiente y recursos renovables, evolucionando con el fin de prevenir el impacto en los distintos proyectos en desarrollo.

También se menciona que la evaluación de impacto ambiental (EIA) viene a ser una forma inicial en la cual se busca identificar, mitigar y controlar los impactos negativos por diversos programas, planes y actividades; al evaluar se debe tener efectivas las políticas ambientales de acuerdo a los diversos niveles, como nacional, regional y local, con un conjunto de criterios. Además, menciona que es muy clave la participación de la ciudadanía, y ha justificado ser muy primordial para la posibilidad a largo plazo, de diversos proyectos, teniendo en cuenta que se puede evitar elevados costos ambientales. Como complemento a través de esta herramienta de evaluación, se puede tener mejores opciones para la toma de decisiones, para llevar la acción sin daños inaguantables, conforme a las normativas y políticas ambientales.

El elegir el uso de la técnica o método de EIA, es el fundamental factor determinando de la eficacia del proceso de EIA y de la apropiada elección de las acciones. A magnos semblantes, las primordiales metodologías de evaluación de impactos se pueden señalar según (Álvarez, 2019), a la lista de chequeo que en la etapa de caracterización de impactos es muy trascendental puesto que una vez se descubran los efectos se

pueden descifrar las consecuencias. Para prevenir obviar algún aspecto fundamental, es requerido crear un inventario de gestión extensa, de elementos tanto del medio ambiente como también de acciones del plan. La parte primordial de este checklist es de ser necesaria en las etapas iniciales para descifrar IA, su información contenida está en constante cambio de acuerdo al estilo de proyecto y ambiente de ejecución. Constan dos estilos de mecanismos a conocer, unos ambientales en los que se incuban elementos de entorno físico, biológico y humanos.

También se señala a la matriz leopold que fue elaborada por el ministerio geológico del departamento del interior de Estados Unidos, al principio fue elaborado para analizar los impactos asociados con proyectos mineros y luego ha sido de mucha utilidad en planes de ejecución de servicios. Se crea una matriz con el propósito de instaurar interacciones causa-efecto en concordancia con las tipologías peculiares de su respectivo servicio, a raíz de más de un listado de chek que contemplan cien actividades futuras y ochenta y ocho elementos medioambientales idóneos de verse modificados por el proyecto.

Para poder utilizar la matriz leopold, de manera inicial se realiza la individualización de las acciones actuales, de tal manera se deberían de contar todas acciones que puedan ocupar un espacio a raíz de la obra. Se invita a manejar una matriz minimizada, dejando de lado las hileras y las pilastras que no contemplan lazos con el proyecto. Consecutivamente y para cada actividad, se contemplan ambientalmente cada proceso que de alguna manera se vean dañados de manera significativa, dibujando una diagonal en los cuadrantes donde se encuentran con las actividades.

Por último se menciona al método Battelle-columbus el cual fue diseñado para la planeación y comisión de recursos hídricos en EE.UU. Al emplearlo a diversos planes, funcionan las técnicas, pero hay que examinar los datos fijados a los índices ponderales e inclusive cambiar sus elementos. Se logra utilizar con 2 finalidades: como medición del I.A. de cada uno de los proyectos de uso de recurso hídrico, y planear a mediano y largo plazo proyectos con un minimizado impacto ambiental posible. Se fundamenta en un listado de itinerarios de impacto.

Método de transparencias: este método lo propuso Mc Harg en 1969. Ha sido usado para analizar obras tales que el dibujado de una pista, autopista, líneas férreas, líneas eléctricas de alta tensión, y otros orientados a la disposición de usos en el territorio, para las diferentes acciones de la sociedad y de la economía. El accionar inicia en el diseñado de un control, que se representa en mapas con los factores de forma aislada como clima, hidrología, suelos fisiología, flora y fauna y su utilización presente de la tierra. (Álvarez, 2019).

Es así que Zhang y Qin (2021), señalan que las grandes cantidades de residuos que producen las municipalidades teniendo en cuenta la poca gestión de desechos, impacta al ambiente y detallan la importancia de una estrategia enfocada a los desechos orgánicos y aquellos residuos que se puedan reciclar; además de una apropiada recolección y transporte de los desechos.

Además, Ruoso y Mairesse (2022), sugieren en su artículo de investigación que las características del sitio del relleno sanitario, como la profundidad y la extensión tuvieron bajo impacto, unas cinco veces menor al sistema de revestimiento, teniendo en cuenta que un factor muy importante en la biodegradación fue el contenido de humedad.

Según Yaashikaa (2022), expresa que el relleno sanitario es uno de los procesos comunes para la eliminación de materiales de desecho que comprende el método final de eliminación de residuos sólidos municipales. La eliminación de residuos sólidos urbanos a través de vertederos se ha convertido en un importante problema ambiental en todo el mundo que da como resultado la contaminación y polución ambiental.

Según Khoiron (2020), indica que el relleno sanitario es un método de procesamiento de desechos en el suelo sin perturbar o poner en peligro la salud y seguridad de la comunidad, utilizando principios técnicos aislando la basura en el lugar más pequeño, reduciéndola al volumen más pequeño y cubriendo los desechos con suelo. El relleno sanitario es uno de los mejores métodos recomendados para la gestión de residuos urbanos en todo el mundo.

Islam y Farouk (2020) mencionan que la evaluación del potencial energético de la eliminación de residuos sólidos urbanos vertidos en rellenos sanitarios nunca ha sido estimada en la ciudad de Argelia, si bien puede suponer una contribución importante para las instituciones municipales.

La disposición de los desechos sólidos municipales (RSU) sigue siendo un desafío para minimizar sus impactos sobre el medio ambiente y la salud humana. El vertido, actualmente el método más común utilizado para la eliminación de RSU, ocupa espacio terrestre y genera emisiones al suelo y al aire. La gasificación, un método alternativo de eliminación de RSU, puede convertir los desechos en energía, pero también puede generar emisiones al suelo y al aire y es una operación más extensa. Ouedraogo (2021)

Según Ziegler y Margallo (2019) el sector de gestión de residuos peruano está en constante transición de un sistema mayoritariamente informal y subdesarrollado basado en el uso de contenedores de basura abiertos a un sistema basado en rellenos sanitarios, los resultados del estudio actual demuestran que la transición de basureros abiertos a rellenos sanitarios genera un baluarte de beneficios ambientales y de salud pública en varias categorías de impacto, incluso en aquellas instalaciones que carecen de tratamiento de biogás.

Además, Sajjad (2022) menciona que las técnicas de tratamiento sostenibles son esenciales para proteger el medio ambiente y la salud pública. Asimismo, Patricio y Prata (2021), menciona que Los vertederos y la eliminación ilegal de desechos han aumentado para hacer frente a los desechos potencialmente infecciosos de COVID-19, particularmente en los países en desarrollo, lo que agrava la contaminación plástica. Asimismo, Juris (2017) menciona que los rellenos sanitarios se han utilizado ampliamente como una forma final de eliminar y almacenar residuos durante las últimas décadas.

Según Owusu-Nimo y Oduro-Kwarteng, señalan que se realizaron las características de los desechos del vertedero para examinar la composición, el peso unitario y la

compactación de los desechos en el vertedero de Oti en Kumasi. Se encontró que el contenido de plástico con respecto al total de los residuos del vertedero aumenta con el tiempo. El alto contenido de desechos plásticos en el flujo de desechos exige el reciclaje de plásticos para prolongar la vida útil del vertedero, al hacer más volumen o espacio aéreo disponible.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de Investigación: El actual estudio de investigación es aplicada, según Muggenburg y Pérez (2007) se enfoca en la salida de un problema inmediato, propone estilos para la toma de decisiones. Es explicativo por el nivel, porque se presentara una problemática y con el diseño de la infraestructura sanitaria veremos el impacto ambiental que tendrá este.

3.1.2. Diseño de investigación:

Como tipo de estudio tenemos descriptivo – correlacional, dentro de la categorización señalada en los diseños investigativos, se halla el diseño descriptivo correlacional por el cual se optará en la presente investigación, puesto recopilaremos información la cual será analizada para obtener como se encuentran los desechos orgánicos en la actualidad.

De esta forma veremos cómo afecta la variable (diseño de relleno sanitario manual) frente a la variable (impacto ambiental), empleando el método de la observación veremos el estado actual del medio ambiente y mediante encuestas la caracterización de residuos sólidos y poder diseñar el Relleno Sanitario.



M_1 = Cantidad de Viviendas.

X_i = Impacto Ambiental (Variable Dependiente).

O_1 = Resultados.

Y_i = Diseño de un Relleno Sanitario (variable Independiente).

3.2. Variables y Operacionalización

Variable 1: Diseño de un Relleno Sanitario Manual

- **Definición Conceptual:** Establecimiento consignado a la colocación sanitaria y segura para el medio ambiente de los desechos municipales a intemperie o enterrados, fundamentados en los compendios y técnicas de la ingeniería sanitaria y ambiental. (Decreto Legislativo N° 1278, 2017).

Un relleno sanitario corresponde a una infraestructura de eliminación de desechos municipales, elaborada, construida y ejecutada para minimizar molestias y peligros, para que los habitantes se encuentren seguros y saludables, minimizando perjuicios medioambientales, por tal motivo estos desechos son apisonados en revestimientos minúsculos los cuales son tapados a diario. (Astorga 2018).

- **Definición Operacional:** Para llevar a cabo el diseño del relleno sanitario será necesario contar con: Cuestionarios, estudios de suelos, reglamentos, guías y normas vigentes.

- **Dimensiones:** Caracterización de residuos sólidos, tener en cuenta estudios básicos para cálculos de dimensionamiento del relleno sanitario y la selección de sitio.

- **Indicadores:** Cantidad de desecho municipales, tipos de desechos, control de la basura orgánica e inorgánica, selección de sitio, topografía, tipo de relleno sanitario

- **Escala de medición:** razón – nominal

Variable Dependiente: Impacto ambiental

- **Definición Conceptual:** Según el Ministerio del Ambiente, 2017. define el impacto ambiental como la variación positiva o negativa que tiene origen donde ser humano de desenvuelve naturalmente, provocada principalmente con un plan o accionar que tiene lugar en el medio ambiente.
- **Definición Operacional:** Para el análisis del impacto ambiental utilizaremos: guías de observación, lista de verificación, matriz de identificación.
- **Dimensiones:** se tiene que realizar un diagnóstico ambiental de la mano con una matriz de identificación de impactos ambientales.
- **Indicadores:** Identificación de los impactos ambientales, impacto ambiental positivo o negativo.
- **Escala de medición:** Grado de control nominal.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

Población viene a conceptualizarse de manera de incorporado de procesos accesibles, de medios que rodean y realizan referencias para la obtención de modelos, (Arias et al. 2016), de esta manera en la actual tesis cuantitativa se supuso como población, al distrito de santa.

Según el INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, la población en el Distrito de

Santa es de 19,621 habitantes, siendo el índice de crecimiento poblacional anual de 1.2, lo cual nos da una proyección de la población al 2022 según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Proyección de la población del distrito de santa.

Año	Población	ICP	Población Proyectada
2017	19621	1.2	19856
2018	19856	1.2	20094
2019	20094	1.2	20335
2020	20335	1.2	20579
2021	20579	1.2	20826
2022	20826		

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017

Criterios de Inclusión:

Se tomaran en cuenta rellenos sanitarios con igual o mayor población que en el distrito de santa, para tener mayor similitud. O en este caso los rellenos sanitarios Manuales que se basan en 15 toneladas de residuos sólidos diarios.

Criterios de Exclusión:

Para ello se excluirá los estudios relacionados con población muchísimo mayor o rellenos Semi-mecanizado o mecanizados puesto que estos tienen un tonelaje de 40 mil kg a más de residuos diarios.

3.3.2. Muestra:

Para este tipo de estudios se determinará el tamaño muestral teniendo como base que la población tiene una distribución normal.

De acuerdo al INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, el total de viviendas urbanas en el Distrito de Santa es de 4752; por lo tanto el número de muestras domiciliarias será de 113.

3.3.3. Muestreo:

Para efectos de cálculo se determinó el tamaño de la muestra tomando como referencia la tabla 6 de la Guía de caracterización de residuos sólidos, según se muestra a continuación.

Tabla 2. Tamaño de muestras de viviendas en localidades.

Rango de viviendas (N)	Tamaño de muestra (n)	Muestra de contingencia (20% n)	Total de muestras domiciliarias
Hasta 500 viviendas	45	9	54
Más de 500 y hasta 1000 viviendas	71	14	85
Más de 1000 y hasta 5000 viviendas	94	19	113
Más de 5000 y hasta 10000 viviendas	95	19	114
Más de 10000 viviendas	95	23	119

Fuente: Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales

3.3.4. Unidad de Análisis:

Como unidad de análisis se tuvo a las viviendas domiciliarias y no domiciliarias del distrito de santa.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó en este estudio investigativo la observación, esta técnica nos admite cautivar a través de la visualización y en forma técnica, cualquier fenómeno o actividad que se genere, en función de los objetivos y poder diagnosticar el estado actual del medio ambiente y como se ve influenciado por el diseño de

relleno sanitario. El instrumento que se empleara para el recojo de información en el actual estudio investigativo será la guía de observación y encuesta, en el cual se registrará toda la información obtenida por los pobladores del distrito con respecto a los residuos sólidos, para luego ser procesada.

3.5. Procedimientos

Para la presente investigación se llevó a cabo la creación de una encuesta utilizada en la caracterización de residuos sólidos municipales, ésta fue debidamente validada por tres expertos profesionales, y a continuación se aplicaron en los pobladores propietarios de las viviendas en el distrito de Santa, en dicha visita a las viviendas seleccionadas se les entregará una bolsa plástica de medidas 24x60 para que depositen los residuos generados en la vivienda, se recogerán las bolsas con sus residuos del día. Cabe indicar que se procuró que esta actividad se efectúe aproximadamente a la misma hora todos los días durante 7 días, se procederá a pesar y categorizar los desechos orgánicos para los cálculos pertinentes y así diseñar la infraestructura sanitaria manual; así mismo durante este proceso de recolección se les fue informando de manera verbal acerca de los residuos sólidos, su disposición final, relleno sanitario manual y la investigación que estábamos realizando, de manera escrita de igual manera se le hizo entrega de un tríptico con la información mencionada de esta manera los pobladores del distrito de Santa serán más consientes acerca del tema tratado a la hora de disponer sus residuos.

Consecutivamente se procedió a realizar la selección de sitio, el cual debía cumplir con ciertos criterios de selección y restricción para poder ser viable, posteriormente se continuó con el estudio topográfico de la zona para tener el nivel terreno y pendientes que existieran, la siguiente etapa para la selección de sitio es el estudio de suelo y napa freática mediante el estudio Geofísico con sondajes eléctricos verticales el cual nos arroja la composición e identificación de estratos del suelo y la localización de aguas subterráneas valuando la posibilidad para la edificación de la infraestructura sanitaria

manual para la disposición final de residuos. Frente a una problemática de cubrir una necesidad básica, los datos obtenidos de los 04 sondajes eléctricos verticales deberán establecer las condiciones favorables para la construcción de la infraestructura sanitaria.

La ubicación del presente estudio se encuentra al sureste del distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash, el mismo en el que se empleó equipos de resistividad.

Una vez culminado la selección de sitio, procederemos con el hallazgo de los cálculos de dimensionamiento, a raíz de la caracterización realizada inicialmente donde obtuvimos la producción per cápita, con este dato se procede a realizar los cálculos de área y volumen requeridos.

Y finalmente una vez realizado el diseño de la infraestructura sanitaria manual, se podrá identificar los impactos negativos o positivos mediante una matriz de identificación de impactos ambientales, los cuales clasificaremos para así poder realizar un plan de mitigación y minimizar cualquier tipo de impacto negativo que se puedan suscitar.

3.6. Método de análisis de datos

Análisis Descriptivo: Los datos serán analizados basados en la observación, se utilizarán métodos estadísticos para poder obtener los datos de los residuos sólidos y cómo influyen en el impacto ambiental; a su vez describir las características resultantes.

3.7. Aspectos éticos

La presente tesis tuvo total respeto por los lineamientos éticos más importantes, que la universidad César Vallejo filial Chimbote señala de manera explícita en la resolución del consejo de la universidad. Haciendo de memoria lo señalado anteriormente, que al realizar la investigación se debe contemplar

la rectitud, esto nos quiere decir que en el transcurso de la investigación se tiene que tener presente siempre la veracidad.

Añadiendo a lo anterior, para la tesis se tomaron medidas de precaución y forzosas para evitar así cualquier daño a futuro que se perjudicial; asimismo, se tomara en cuenta el Art. 7, donde nos dice que la tesis debe ser netamente dicha de singularidad fundando datos veraces y fundamentales, para luego de culminar pueda ser publicada como lo estipula la universidad y de esta manera sea notable y utilizable para futuras tesis o estudios de investigación; También se tuvo consideración en el Art. 8, que recuerda a las malas aptitudes de los tesistas, tomando como promesa de transmitir ante posibles actos de calco o copia o alguna información de no sea perteneciente a la empresa en la que se está realizando, por tal motivo como tesistas adquiriremos el deber de responsabilizarnos a ostentar resultados veraces.

También del mismo modo en el Art. 9, sobre sale que los tesistas se encuentran inmersos en el compromiso de citar de manera adecuada los datos obtenidos por otras fuentes, recalando que los mismos estuvieron claros, evitando semejanzas con las fuentes que son utilizadas en el estudio de tesis, esto se evidenciará mediante un programa anti plagio. Por ultimo en el Art. 10, imperan los requerimientos del tesista, donde los investigadores tienen autoridad sobre el estudio de tesis, en donde se someterá a un castigo a todos aquellos que efectúen cualquier tipo de plagio distanciado de la decencia. Conforme al Art. 11, recuerda sobre el investigador y su investigación, donde se observa que los autores se adjudicarán cualquier acto ocupado en el transcurso del proceso de investigación.

IV. RESULTADOS

4.1.1. Caracterización de desechos sólidos generados en el distrito de santa

Se determinó el tamaño y la muestra por ubicación espacial teniendo en consideración diferentes técnicas estadísticas para establecer una cantidad mínima de estratos, lo cual se establece primordialmente en el tamaño de la localidad, teniendo en cuenta la variabilidad. Es así que para la obtención de la cantidad de muestras comerciales se realizó la individualización de las primordiales actividades socioeconómicas ligadas al catálogo de usos del distrito de Santa en correlación al listado administrativo proporcionado por la Gerencia de servicios públicos, transporte y protección del ambiente.

Se procedió con la obtención del repartimiento de las muestras por ubicación zonal. Esta distribución de las muestras se determinó aleatoriamente en concordancia al número de establecimientos comerciales obtenidos con la información anterior y por ello se utilizó el plano catastral del Distrito de Santa para la zona urbana proporcionada por la Gerencia de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Rural, el cual fue dividido en tres zonas como Santa, Javier Heraud y San Carlos.

Luego de estos pasos preliminares se pasó a la labor de empadronamiento visitando las viviendas y establecimientos comerciales seleccionados dando a conocer el motivo de investigación aplicando el cuestionario y entregando las bolsas de polietileno al responsable de vivienda. El recojo de las muestras de cada una de las viviendas se realizó desde las 8 am hasta las 12m.

La constitución de los desechos domiciliarios está ligada principalmente al tipo de vivencia de los pobladores y a los trabajos que realizan. De acuerdo a estos principios se utilizarán algunos productos que darán origen a los respectivos desechos sólidos. El valor de los desechos sólidos domésticos originados en el Distrito de Santa se ven reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 3. Composición física de los residuos sólidos.

TIPO DE RESIDUO SÓLIDOS	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
1. Residuos utilizables	55.22%
1.1. Residuos Orgánicos	44.26%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	23.30%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0.89%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores , huesos y similares)	20.06%
1.2. Residuos Inorgánicos	10.97%
1.2.1. Papel	1.68%
Blanco	1.09%
Periódico	0.59%
1.2.2. Cartón	1.81%
Marrón (Corrugado)	1.81%
1.2.3. Vidrio	2.09%
Transparente	2.09%
1.2.4. Plástico	3.76%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	1.76%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	1.35%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico, empaques de detergente, film)	0.41%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.24%
1.2.6. Metales	1.63%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1.63%
2. Residuos no reutilizables	44.78%
Bolsas plásticas de un solo uso	3.92%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	5.22%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.20%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	28.26%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.50%
Otros residuos no categorizados	6.66%
TOTAL	100.00%

Fuente: Encuesta de caracterización de residuos sólidos.

Para obtener la producción Per-cápita de los desechos orgánicos e inertes municipales del distrito de Santa se utilizó la sistemática establecida en la guía de caracterización de residuos sólidos municipales que a continuación se detallan:

Se pesaron cada una de las bolsas de las viviendas seleccionadas en una balanza electrónica, dicho peso fue colocado en la hoja de registro. Este proceso representó la suma de residuos diarios generados en cada vivienda y/o establecimiento comercial. Para esto se utilizó la siguiente fórmula.

$$P = \frac{K \cdot r}{N^{\circ} \text{ de habitantes}}$$

En cuanto a la obtención de la producción Per Cápita, se procedió a la división por cada una de los hogares de la muestra seleccionada el kilaje de los residuos entre la suma de pobladores. Al finalizar se calcula la producción Per Cápita medio de cada uno de los hogares.

Tabla 4. Generación Per cápita de residuos sólidos domiciliarios.

DISTRITO	Generación Per Cápita (kg/hab/día)
Santa	0.63

Fuente: Guía de caracterización residuos sólidos municipales

Proyectando la población del Distrito de Santa anteriormente de 19621 habitantes con el censo 2017 a 20826 habitantes en el 2022 se procede a hallar la producción total diaria de desechos orgánicos el siguiente cuadro:

Tabla 5. Generación total diaria de residuos sólidos.

Distrito	Población Total (Habitantes 2022)	Generación Per Cápita (kg/hab/día)	Generación de Residuos Sólidos
Santa	20826	0.63	13.1

Fuente: Censo Nacionales 2017 - INEI

En otro sentido, la producción de desechos comerciales tiene una dependencia básica a la cifra de entidades formales en el distrito y el tipo de giro comercial. Como valor per cápita para establecimientos comerciales se toma 0.18, según la guía de caracterización de residuos sólidos municipales. Lo cual nos da el siguiente valor en tonelaje de generación de residuos sólidos no domiciliarios:

Tabla 6. Generación Per cápita de residuos no domiciliarios.

Distrito	Población Total (Habitantes 2022)	Generación Per Cápita (kg/hab/día)	Generación de Residuos Sólidos (TN/día)
Santa	20826	0.18	3.7

Fuente: Guía de caracterización de residuos sólidos municipales.

A continuación se unen ambos resultados de los desechos municipales domiciliarios y de establecimientos comerciales para obtener la generación total y generación per cápita municipal.

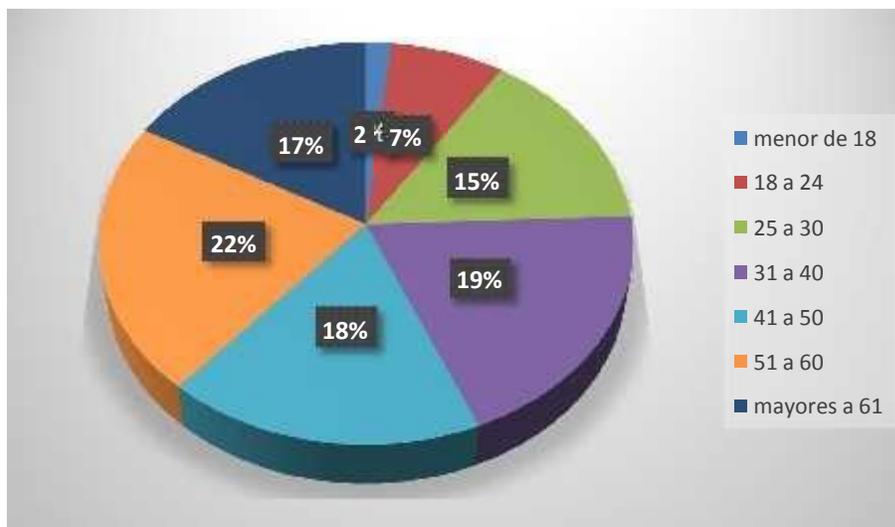
Tabla 7. Generación total y generación Per cápita municipal.

Tipos de residuos	Generación per cápita	Generación Total diaria
Generación de Residuos sólidos Domiciliarios	0.63 (kg/hab/día)	13.1 (Tn/día)
Generación de Residuos sólidos No Domiciliarios	0.18 (kg/hab/día)	3.7 (Tn/día)
TOTAL (Tn/Día)		16.8 (Tn/día)

Fuente: Guía de caracterización de residuos sólidos municipales.

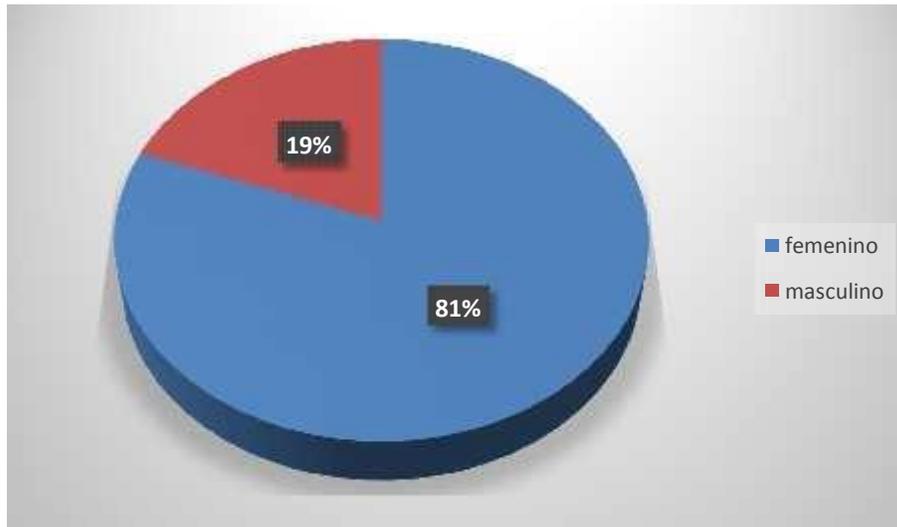
Así mismo en el desarrollo de la caracterización de residuos sólidos en donde se aplicó un cuestionario a la población del distrito de Santa, se obtuvieron los siguientes resultados de los propietarios de las viviendas seleccionadas como muestra para la presente investigación.

Figura 1. Edades.



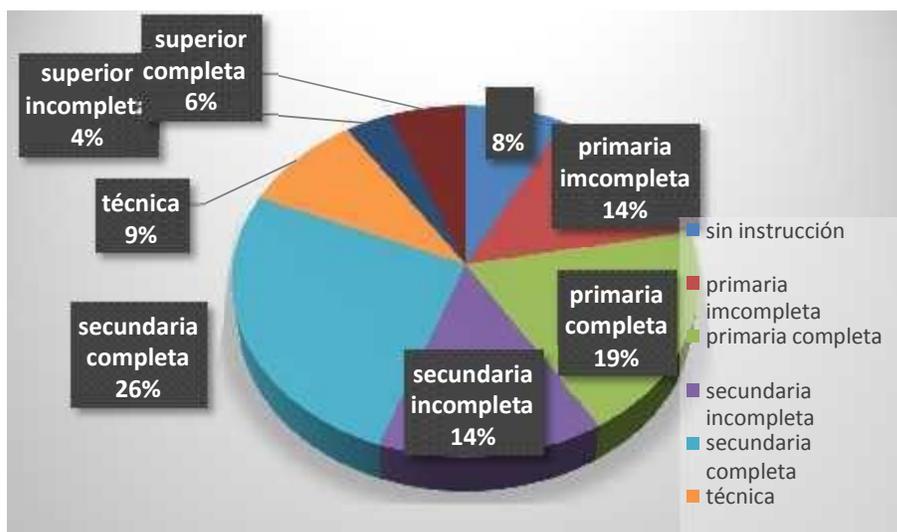
Descripción: Según el cuestionario aplicado, los porcentajes obtenidos en su mayoría son de propietarios mayores de 25 años con 15%, lo cual nos indica que la información recopilada es apropiada.

Figura 2. Sexo.



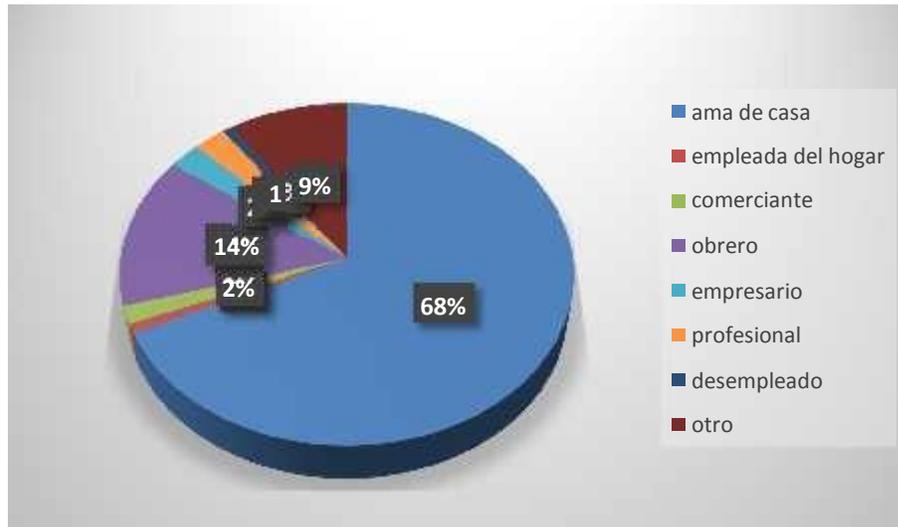
Descripción: Según el cuestionario aplicado, los porcentajes obtenidos de mayor cantidad son de propietarios del sexo femenino 81%, lo cual nos indica que la información proviene de la amas de casa en su mayoría por lo que la información recopilada es lo más cercano a la realidad.

Figura 3. Instrucción de los propietarios de vivienda.



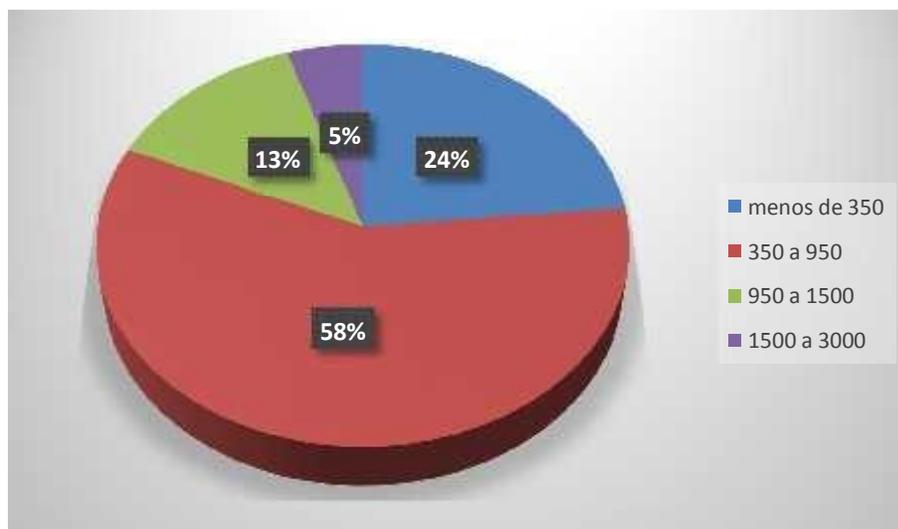
Descripción: Según el cuestionario aplicado, los propietarios encuestados en su mayoría cuentan con secundaria completa con un 26%, y el con el 4% superior incompleta como grado de instrucción.

Figura 4. Ocupación de los propietarios de vivienda.



Descripción: Según el cuestionario aplicado, los propietarios encuestados en su mayoría con un 68% son amas de casa, como habíamos mencionado anteriormente, por lo que confiamos en la información recopilada.

Figura 5. Ingreso mensual de los propietarios de vivienda.



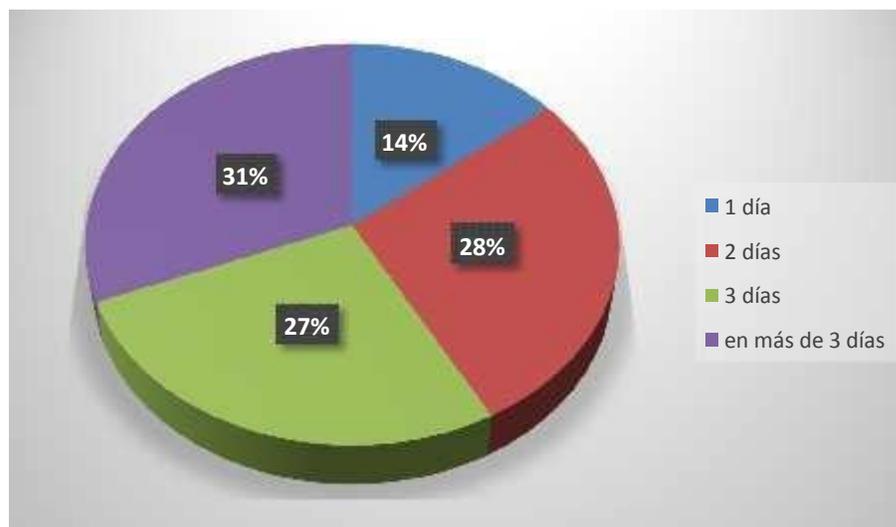
Descripción: Según el cuestionario aplicado, el ingreso mensual de los propietarios encuestados en su mayoría con un 58% oscilan entre 350 – 950 soles, y solo el 5% cuentan con un ingreso de entre 1500 - 3000 mil soles.

Figura 6. Recipiente de almacenamiento de residuos sólidos



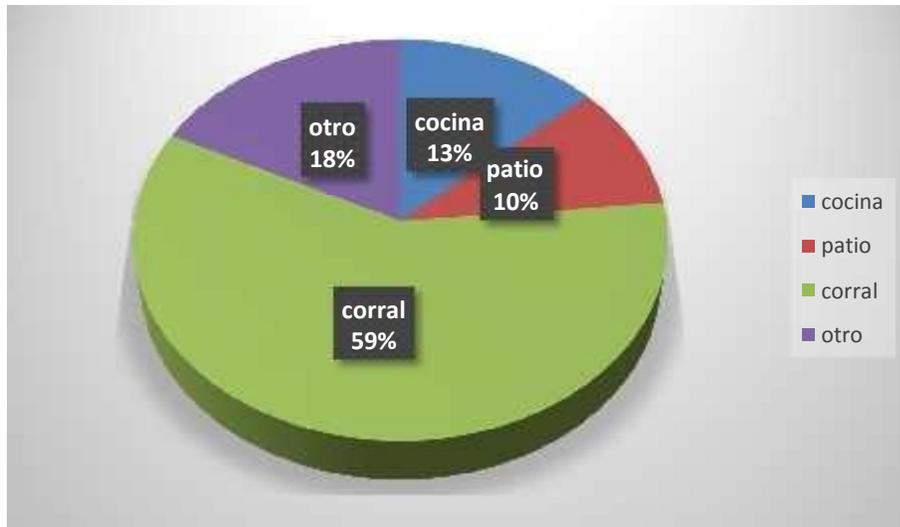
Descripción: Según el cuestionario aplicado, los propietarios almacenan sus residuos en costales 41%, en bolsas plásticas 35%, cilindros 13%, cajas de cartón 4%.

Figura 7. Cuántos días demora en llenar su recipiente.



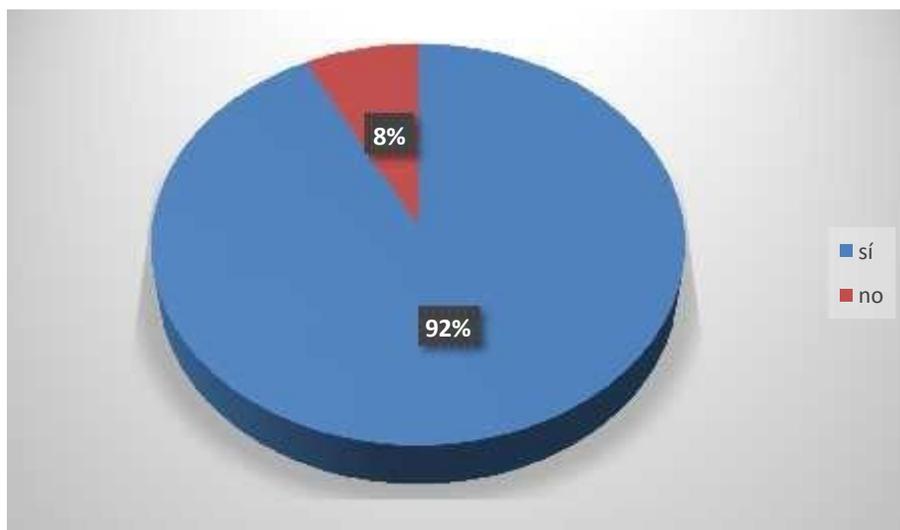
Descripción: Según el cuestionario aplicado, los depósitos de residuos sólidos de los propietarios demoran en llenarse 1 día 14%, y con un 31% en más de 3 días, lo cual nos indica la pésima gestión de la municipalidad para el recojo de estos residuos.

Figura 8. Lugar del tacho dentro de la vivienda.



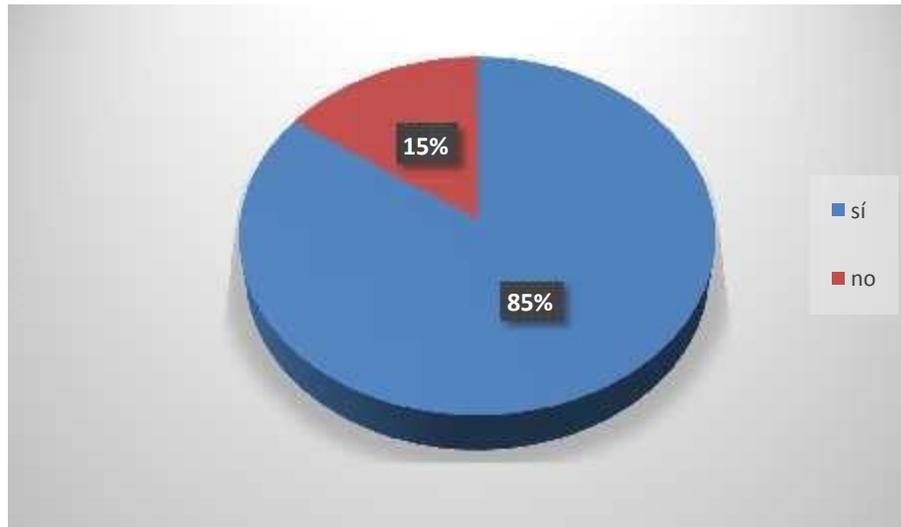
Descripción: Según el cuestionario aplicado, los depósitos de residuos sólidos de los propietarios se encuentran en el corral 59%, y con menor porcentaje 13% en la cocina.

Figura 9. Mantiene el tacho cerrado.



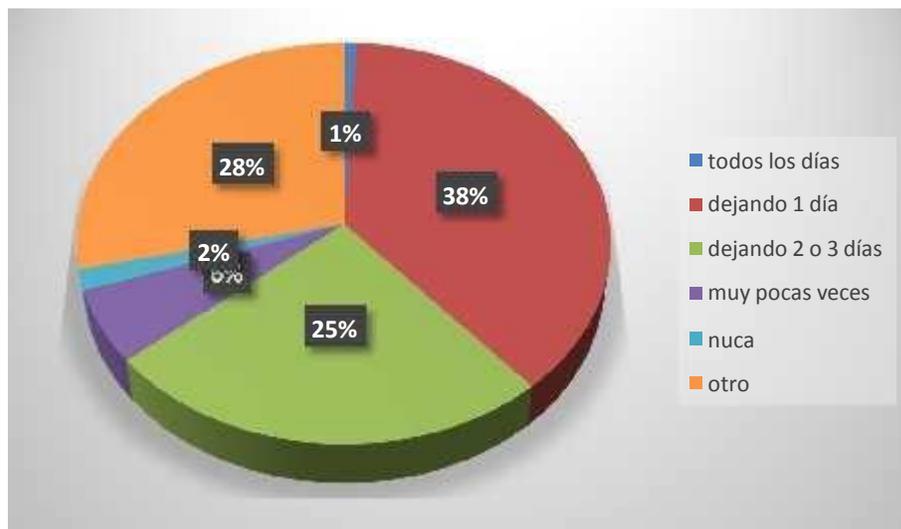
Descripción: Según el cuestionario aplicado, los depósitos de residuos sólidos de los propietarios se encuentran cerrados el 92% de estos, y el 8% abierto, lo cual contaminaría su ambiente de hogar afectando su salud.

Figura 10. Reciben servicio de recolección.



Descripción: Según el cuestionario aplicado, el 85% los propietarios recibe servicio de recolección por parte de la municipalidad y el 15% no recibe este tipo de servicio, lo cual afectaría directamente el ambiente porque disponen de otros métodos de eliminación de sus residuos sólidos.

Figura 11. Cada que tiempo recogen los residuos.



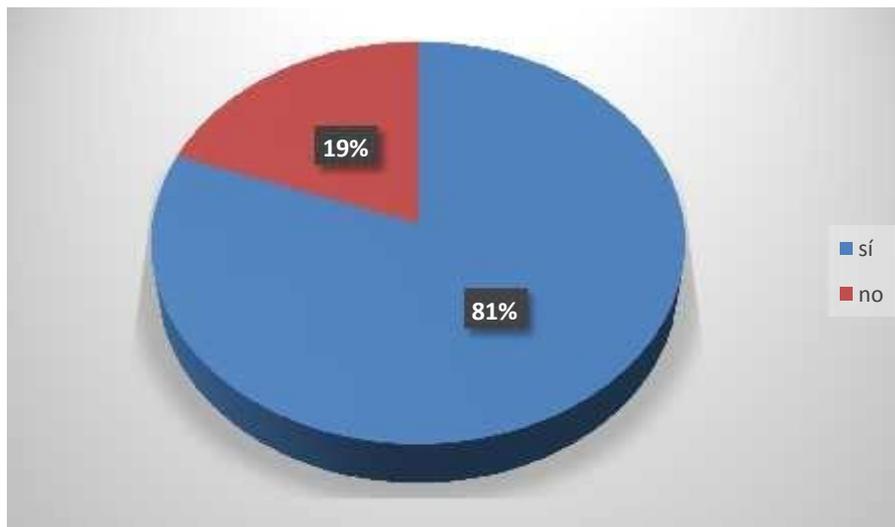
Descripción: El 6% de encuestados les recogen sus residuos muy pocas veces, el 25% recogen sus residuos dejando 2 a 3 días, y solo el 1% diario.

Figura 12. Que realizan con sus residuos acumulados.



Descripción: Según el cuestionario aplicado, el 23% de encuestados quema sus residuos acumulados, el 70% lo destina a otro método de eliminación.

Figura 13. Separarías para reciclaje tus residuos.



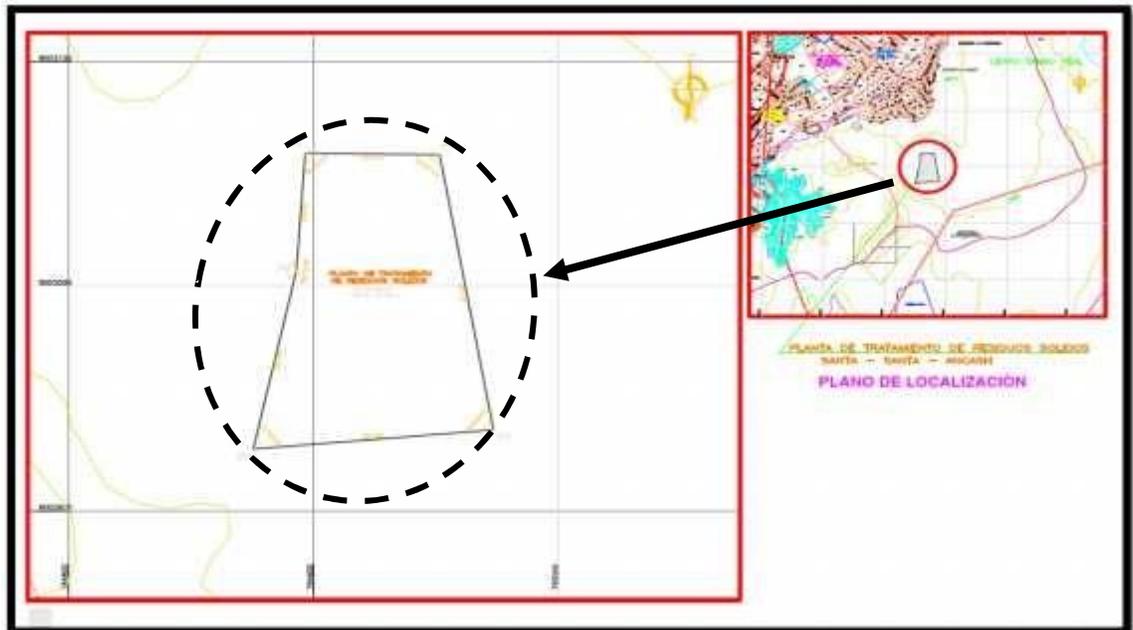
Descripción: Según el cuestionario aplicado, el 81% de encuestados estaría de acuerdo con separar sus residuos para reciclaje, y el 19% no separaría sus residuos, por lo que se tiene que concientizar sobre los residuos y el ambiente.

4.2. Efectuar la selección de sitio donde se ubicará el relleno sanitario manual

En el distrito de Santa actualmente no se tiene un terreno debidamente evaluado para la colocación concluyente de desechos que produce, es por ello que se viene recurriendo al botadero a cielo abierto ubicado en el sector Huamanchacate el cual se encuentra en el perímetro del distrito de santa.

El área que se presenta como alternativa se encuentra situada en el territorio del distrito de santa, están en relación con sus valores fundamentales como son la propiedad del suelo, accesos, forma o relieve topográfico de manera que no se afecten los planes de expansión urbana es por ello que tenemos a Huamanchacate 2 que se encuentra ubicado al norte del centro poblado La Huaca III etapa, distrito de santa, provincia del Santa, departamento de Ancash, a unos 2.5 km de dicho centro poblado, cuenta con un área delimitada por un polígono irregular de 17.6 Ha y un perímetro de 1791 ml.

Figura 14. Plano de ubicación y localización de Huamanchacate 2.



Se seguirán los criterios de restricción y selección especificados, los mismos que son actualmente utilizados para identificar áreas potenciales en donde ubicar infraestructuras de disposición final de residuos sólidos distritales; con la finalidad de prevenir los impactos a la salud de la población, seguridad pública y al ambiente local o regional, procurando de esta manera una adecuada disposición final.

La alternativa evaluada cuenta con terreno adecuado para ser utilizado como material de cobertura, este podría ser extirpado de las zonas aledañas o de las mismas áreas donde se ubican las alternativas preseleccionadas.

Para las etapas de habilitación y construcción, puede utilizarse material del mismo terreno dado las buenas características geo mecánicas que presentan y su fácil movimiento con empleo de maquinaria pesada.

Tabla 8. Criterios de restricción para selección de sitio.

	Criterios de Restricción	Huamanchacate 2
I	Seguridad aeroportuaria	16.5 km
II	Integridad de los bienes naturales y bienes culturales	No Presenta
III	Áreas con fallas geológicas, inestables o inundables	No Presenta
IV	Zonas de riesgo sísmica	No Presenta
V	Infraestructura existente	No está considerado
VI	Plan urbano y proyecto de desarrollo regional o nacional	Propiedad del Estado

Fuente: DIGESA

La selección del área de una Infraestructura para la disposición final de residuos sólidos se sujeta a lo normado en el artículo inmediato precitado y la operación durante su vida útil no debe causar riesgo a la salud, el ambiente y el bienestar de la población en general. La selección se sujetará a los siguientes criterios de selección:

Tabla 9. Criterios de selección para selección de sitio.

Ítem	Criterios de Selección	Huamanchacate 2
1	Distancia a población más cercana (km)	1.85
2	Distancia a granjas de animales (km)	17.1
3	Distancia a aeropuerto o pistas de aterrizaje (km)	13.4
4	Área del terreno (hectáreas)	17.6
5	Vida útil	> 10
6	Uso actual del suelo y del área de influencia	Uso actual no definido. Se ubica fuera de expansión urbana
7	Propiedad del Terreno	Estado
8	Accesibilidad al sitio (distancia a vía de acceso principal km)	4.59
9	Pendiente del terreno (topografía)	1%
10	Posibilidad del material de cobertura	Buena
11	Profundidad de la Napa Freática (m)	28.3
12	Distancia a fuentes de agua superficiales (km)	1.21
13	Geología del suelo (permeabilidad)	3.75×10^{-5} m/s
14	Opinión Pública	Favorable
15	Área natural protegida por el estado	No se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida por el Estado, ni de ninguna Zona de Amortiguamiento.
16	Área Arqueológica	No presenta Restos Arqueológicos
17	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	No presenta Amenaza
18	Dirección predominante del viento	De sur a norte
19	Cuenta con barra sanitaria natural	Si

Fuente: DIGESA

De acuerdo a la valoración ejecutada, en función a los criterios de selección, el orden de prioridad establecida para la selección de las áreas, se muestran en la tabla 9 y teniendo en consideración el análisis efectuado en la ubicación del área preseleccionada, se puede concluir que la Huamanchacate 2 cumple con los criterios de selección puesto que un relleno sanitario debe contar con una excelente ubicación y accesibilidad, Excelentes características topográficas, geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas.

Según el estudio Geofísico realizado al área de Huamanchacate 2, ubicación seleccionada para la construcción del relleno sanitario manual nos arroja los siguientes resultados:

El valor de resistividad mínimo del SEV – 01 es de 12.10 (Ω -m) y máxima de 2075.0 (Ω -m) ello nos da un valor de profundidad de estudio 97.52m, cuya ubicación de la capa freática 42.00m, cabe señalar que el acuífero limitado se localiza finalizando la capa 03 u horizonte, el mismo que en sus componentes podemos describir lo siguiente: capa 01 u horizonte, constituida por depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas, y presencia de reducidos de limos, arcillas, con intercalaciones de roca plutónica fracturada angulosas, intrusiva, capa seca de alta permeabilidad.

Así también tenemos en la capa 02 u horizonte, conglomerado de material eólico, arenas, fina, media, gruesas, limo arcilloso con presencia de bloques de roca intrusiva fracturada angulosos de diámetros variables, material de baja plasticidad, entre otros elementos material semi compacto de alta permeabilidad. Esta capa se encuentra en estado seco.

Por otra parte en la capa 03 u horizonte, conglomerado de arenas finas, medias, gruesas, limo arcilloso con bloques angulosos, calizas, areniscas arcillosas, gneis, granito alterados, gabro, diorita, sienita, granitos sanos, se observa un estrato uniforme de material conglomerado de color continuo, en cuyo trayecto se observa bloques de roca fracturada semi compacta, en esta capa se encuentra parcialmente húmeda.

Asimismo en la capa 04 u horizonte, conglomerado de arenas finas, medias, gruesas con intercalaciones de limos, arcillas, bloques de roca intrusiva oscuras fracturadas combinado con, matriz limo arcillosas de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto, en esta el nivel freático, seguida del acuífero de espesor reducido de capa, capa 05 u horizonte, conformado de material intrusivo como las dioritas, gabros, sienitas, granitos,

con areniscas, arcillas, limos, bloques de roca calizas grises y oscuras fracturadas combinado con, capa de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto. Seguida de capa o horizonte 06 de resistividad variable y espesor indeterminado.

El valor de resistividad mínimo del SEV – 02 es de 12.1 (Ω -m) y máxima de 1583.0 (Ω -m), ello nos da un valor de profundidad de estudio 90.43m, cuya ubicación de la capa freática 42.00m, cabe señalar que el acuífero limitado se localiza finalizando la capa 03 u horizonte, el mismo que en sus componentes podemos describir lo siguiente:

Aquí encontramos en la capa 01 u Horizonte, depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas, y presencia de reducidos de limos, arcillas, con intercalaciones de roca plutónica fracturada angulosas, intrusiva, capa seca de alta permeabilidad, capa 02 u Horizonte, conglomerado de material eólico, arenas, fina, media, gruesas, limo arcilloso con presencia de bloques de roca intrusiva fracturada angulosos de diámetros variables. Esta capa se encuentra en estado seco.

De la misma forma en la capa 03 u Horizonte, conglomerado de arenas finas, medias, gruesas, limo arcilloso con bloques angulosos, calizas, areniscas arcillosas, gneis, granito alterados, gabro, diorita, sienita, granitos sanos, se observa un estrato uniforme de material conglomerado de color continuo, en cuyo trayecto se observa bloques de roca fracturada semi compacta, en esta capa se encuentra parcialmente húmeda.

La humedad se empieza a notar desde esta capa 04 u horizonte, conglomerado de arenas finas, medias, gruesas con intercalaciones de limos, arcillas, bloques de roca intrusiva oscuras fracturadas combinado con, matriz limo arcillosas de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto, en esta el nivel freático, seguida del acuífero de espesor reducido de capa.

En esta capa 05 u horizonte, encontramos material intrusivo como las dioritas, gabros, sienitas, granitos, con areniscas, arcillas, limos, bloques de roca calizas grises y oscuras fracturadas combinado con, capa de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto. Seguida de capa o horizonte 06 de resistividad variable y espesor indeterminado.

El valor de resistividad mínimo del SEV – 03 es de 8.71 (Ω -m) y máxima de 1223.0 (Ω -m), ello nos da un valor de profundidad de estudio 96.3m, cuya ubicación de la capa freática 42.00m, cabe señalar que el acuífero limitado se localiza finalizando la capa 03 u horizonte, el mismo que en sus componentes podemos describir lo siguiente: capa 01 u horizonte, Constituida por depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas, y presencia de reducidos de limos, arcillas, con intercalaciones de roca plutónica fracturada angulosas, intrusiva, capa seca de alta permeabilidad.

De igual manera que el párrafo anterior en esta capa 02 u horizonte, encontramos conglomerado de material eólico, arenas, fina, media, gruesas, limo arcilloso con presencia de bloques de roca intrusiva fracturada angulosos de diámetros variables. Esta capa se encuentra en estado seco, capa 03 u horizonte, conglomerado de arenas finas, medias, gruesas, limo arcilloso con bloques angulosos, calizas, areniscas arcillosas, gneis, granito alterados, gabro, diorita, sienita, granitos sanos, esta capa se encuentra parcialmente húmeda.

La humedad se presenta desde la capa anterior y en esta capa 04 u horizonte, encontramos también conglomerado de arenas finas, medias, gruesas con intercalaciones de limos, arcillas, bloques de roca intrusiva oscuras fracturadas combinado con, matriz limo arcillosas de mediana permeabilidad, en esta capa está el nivel freático, seguida del acuífero de espesor reducido de capa, capa 05 u horizonte, Conformado de material intrusivo como las dioritas, gabros, sienitas, granitos, con areniscas, arcillas, limos, bloques de roca calizas grises y oscuras fracturadas combinado con, capa de mediana permeabilidad.

El valor de resistividad mínimo del SEV – 04 es de 30.3 (Ω -m) y máxima de 1724.0 (Ω -m), ello nos da un valor de profundidad de estudio 93.91m, cuya ubicación de la capa freática 42.00m, cabe señalar que el acuífero limitado se localiza finalizando la capa 03 u horizonte, el mismo que en sus componentes podemos describir lo siguiente: capa 01 u horizonte, constituida por depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas, y presencia de reducidos de limos, arcillas, capa 02 u horizonte, conglomerado de material eólico, arenas, fina, media, gruesas, limo arcilloso, material de baja plasticidad, entre otros elementos material semi compacto de alta permeabilidad. Esta capa se encuentra en estado seco.

En esta capa 03 u horizonte, presenta conglomerado de arenas finas, medias, gruesas, limo arcilloso con bloques angulosos, calizas, areniscas arcillosas, gneis, granito alterados, gabro, diorita, sienita, granitos sanos, se observa un estrato uniforme de material conglomerado de color continuo, en cuyo trayecto se observa bloques de roca fracturada semi compacta, en esta capa se encuentra parcialmente húmeda, capa 04 u horizonte, conglomerado de arenas finas, medias, gruesas con intercalaciones de limos, arcillas, material semi compacto, en esta el nivel freático, seguida del acuífero de espesor reducido de capa, capa 05 u horizonte, Conformado de material intrusivo como las dioritas, gabros, sienitas, granitos, con areniscas, arcillas, limos, bloques de roca calizas grises y oscuras fracturadas combinado con, capa de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto.

En base al estudio realizado se determina que es posible disponer el área para la construcción de una infraestructura destinada para el relleno sanitario de la ciudad previa disposición de una capa de impermeabilización debido a la presencia de material permeable en el área de estudio, así reducir el impacto negativo a los mantos acuíferos, las mismas que se encuentran a una profundidad promedio entre los 45.0 metros aproximadamente.

4.3. Ejecutar los cálculos dimensionales, estructurales y métodos de diseño para el relleno sanitario manual

Previo a dar inicio a la operación del relleno, se debe habilitar el terreno que tiene como base fundamental, crear la infraestructura de apoyo para conformar las acciones netas de relleno sanitario. A continuación se describen algunas de estas acciones:

Se realizará el cierre de todo el perímetro del relleno sanitario con cercos de malla de acero galvanizado y como medida de mitigación ambiental la plantación de árboles o arbustos frente al área del relleno sanitario. Se llevará a cabo el cerco de 2m de altura, conformado por postes metálicos o de concreto cada 3m y malla de para cerco cocos de 2" x 2". De manera consecutiva a este cerco en el lado interior se plantarán los árboles o arbustos con la finalidad de crear una pantalla verde y contrarrestar la posible contaminación visual.

Para el ingreso al relleno sanitario se utilizará la calle de tierra existente que permite el acceso al perímetro que se realizará a través de un portón metálico.

Por otro lado tenemos de acuerdo con el aspecto del terreno seleccionado, se tiene visto la construcción de la infraestructura sanitaria manual por el método de área, este método conlleva a depositar los desechos de manera de crear un tipo de terrazas; en este caso, los desechos se colocarán directamente sobre una superficie que ha sido preparada acopiando y apisonando los desechos sólidos.

Las terrazas se edificarán con taludes de 1:2. Los desechos serán depositados a diario en estas terrazas en capas sucesivas apisonadas formando celdas de 4m de altura, con un ancho y avance en función de la cantidad de los desechos. Por otra parte al término del día la celda será tapada por completo con una capa de material fino para evitar la creación de vectores sanitarios.

Vida Útil del relleno: para la vida útil se proyecta 10 años en los cuales se espera una cantidad de 300 000 m³ de desechos en los cuales está incluido el material de cobertura del 20%, el cálculo de la vida útil de la infraestructura sanitaria está en paralelo del volumen disponible con que se puede contar para alojar los desechos sólidos y la generación de basura conforme pase el tiempo.

El relleno sanitario manual tiene como primer punto la obtención del volumen total en m³ para con ello poder obtener el área requerida donde se almacenarán los residuos sólidos del distrito de Santa el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10. Calculo de volumen y área requerida.

AÑO	POBLACION (Hab.)	GPC	RSD (Kg/día)	RSND (Tn/di)	TOTAL RSM (Tn/día)	TOTAL RSM (Tn/año)	VOLUMEN m3	VOLUMEN TOTAL m3 (RSD + MC)	AREA CELDAS m2 (h=4)
							(D=0.250 Tn/m3)		
0	20826	0.63	13.12	3.75	16.87	6157.21			
1	21076	0.64	13.41	3.79	17.20	6276.82	25107.28	30128.74	7532.19
2	21329	0.64	13.71	3.82	17.53	6398.91	25595.66	30714.79	7678.70
3	21585	0.65	14.01	3.86	17.87	6523.54	26094.17	31313.00	7828.25
4	21844	0.66	14.32	3.90	18.22	6650.76	26603.03	31923.63	7980.91
5	22106	0.66	14.64	3.94	18.58	6780.62	27122.46	32546.95	8136.74
6	22371	0.67	14.96	3.98	18.94	6913.17	27652.69	33183.23	8295.81
7	22640	0.68	15.29	4.02	19.31	7048.49	28193.95	33832.75	8458.19
8	22911	0.68	15.63	4.06	19.69	7186.62	28746.49	34495.78	8623.95
9	23186	0.69	15.98	4.10	20.08	7327.63	29310.53	35172.63	8793.16
10	23464	0.70	16.33	4.14	20.47	7471.58	29886.33	35863.60	8965.90
							Area Total de la celda en m2		82293.78
							Area Total del Relleno m2		106981.91
							Area Total del Relleno hectáreas		10.70

Fuente: Guía para el diseño de infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales.

4.4. Determinar los impactos ambientales de la infraestructura sanitaria manual mediante una matriz de identificación de impactos

La presente investigación tiene como objetivo diseñar un relleno sanitario manual para el distrito de Santa el cual pueda reemplazar las acciones realizadas en el actual botadero a cielo abierto ubicado en el sector de Huamanchacate, minimizando o evitando el impacto ambiental que actualmente existe y poder darle cierre definitivo.

Dentro de la variedad de opciones que tenemos por realizar la EIA, se ha elegido el uso de una matriz interactiva simple puesto que por la magnitud del estudio no es necesario efectuar una evaluación de impacto ambiental y en su lugar, según dice la Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) se efectuará un Diagnóstico ambiental Cualitativo (DAC) que nos permitirá equiparar los impactos ambientales que se den en el accionar contemplado en las diversas etapas del relleno, y consecutivamente otra matriz que nos admite valorar los impactos más importantes. Matriz de identificación de I.A. revisar anexos.

Tabla 11. Impactos asociados a rellenos sanitarios.

IMPACTOS ASOCIADOS A RELLENOS SANITARIOS	
Etapas de Habilitación	Etapas de construcción y operación del relleno
Remoción capa superficial de suelos	Impacto por incremento del movimiento
Movimiento de tierra	Contaminación atmosférica
Intercepción y desviación de aguas lluvia	Contaminación de aguas
Interferencia al tránsito	Contaminación y alteración del suelo
Alteración permeabilidad propia del terreno	Impacto paisajístico
Alteración del paisaje	Impacto social
Fuentes de trabajo	Etapas de Clausura
Actividades propias de una faena de obras civiles, ruido, polvo.	Impacto paisajístico

Fuente: Matriz de identificación de impactos.

Medidas de mitigación de los impactos identificados, mediante la prevención que se adquiriera en cada actividad del proyecto, se puede aminorar o reducir y en algunos casos hasta evitar estos impactos ambientales.

Por lo general este tipo de infraestructura sanitaria contiene una etapa de diseño, criterios de ingeniería principalmente orientados a aminorar los impactos. La presente investigación ha tenido en consideración medidas que nos llevan a que los impactos que se verán en el medio ambiente sean mitigados de manera que no sean de alteraciones importantes.

A continuación se hará mención de las medidas para la mitigación de impactos que se ha considerado en el diseño de la infraestructura sanitaria manual del distrito de Santa.

Geomorfología, entre las medidas de mitigación para que no se ve alteración significativa en medio ambiente principal y el paisaje cercano, se ha tenido cuidado al momento de la selección de sitio para el relleno sanitario, también se tuvo en cuenta las pendientes finales de las superficies del relleno con tal de no profundizar y sea vistoso.

En el control del aire se tendrá principal cuidado de los caminos con un riego periódico, también restricciones de límite de velocidad en los accesos al relleno para no generar elevación de partículas; se plantara una cortina de vegetación en la frontera del relleno sanitario con el objeto de aminorar la incidencia del viento, evitando levantamiento de polvo, arrastre de elementos livianos del relleno sanitario.

Control de olores con la cobertura diaria de la totalidad de residuos depositados en el relleno, y limpieza diaria de elementos sueltos; así mismo para reducir el ruido emitido del interior del relleno sanitario se tendrán limitadas las velocidades de los camiones de basura y vehículos particulares.

V. DISCUSIÓN

Posterior a efectuar y evaluar los resultados obtenidos, se continúa con la discusión de los mismos con los resultados de otras investigaciones:

Pertenece al resultado número uno, en el cual se realizó la caracterización de desechos sólidos producidos en el distrito de Santa, Ancash – 2022, se comenzó a través de una encuesta, la cual nos dio a conocer que existen 55.22 % de residuos aprovechables y 44.78% de residuos no aprovechables, estos valores se aproximan a los estipulados por la MINAM (2018) en la página web de SIGERSOL, que en el distrito de Santa los residuos orgánicos tienen un porcentaje de 60.67% y no orgánicos de 39.33%; así mismo Merino (2020), en su investigación tuvo como resultado materia orgánica de los residuos domésticos con un 24%, el segundo componente de residuos inertes un 12%.

De acuerdo a las encuestas realizadas el 96% de estos quisieran que la municipalidad haga una mejora en toda la gestión de destinación final de desechos sólidos municipales y el otro 4% piensan que debería ser una empresa privada con el fin de que sea una mejora significativa de orden y limpieza para su localidad; de esta manera, Felix y Rodríguez (2020), en su investigación en la cual su objetivo general fue de establecer tácticas sistemáticas de cuidado ambiental para la correcta destinación concluyente de desechos orgánicos e inertes y así optimizar el servicio ambiental en el distrito de Tayabamba; concluyó que los habitantes están conformes que se ejecute una apropiada destinación de desechos sólidos: para solucionar el problema existente en el estudio investigativo, se plantea una infraestructura ambiental de forma segura como método de destinación final de residuos.

De igual manera el 81% de encuestados afirma que separaría sus residuos reutilizables para entregarlos a los recolectores de basura, con el fin de realizar reciclaje formal en su localidad, esto nos deja claro que en la actual gestión de destinación final de residuos no se cuenta con un proceso de reciclaje el cual

minimizaría la producción total de residuos y a su vez contrarrestaría el impacto ambiental generado en el distrito de Santa; de esta manera Díaz y Vallejo (2017) que tuvieron como objetivo de tesis el planteo de creación de una nueva infraestructura sanitaria en la municipalidad de Aguachica – César. La cual concluyeron que la gestión existente de desechos del municipio de Aguachica – César no presenta proceso de reutilizamiento y esto acorta la vida útil de la infraestructura sanitaria.

Por otra parte, la generación de residuos sólidos no domiciliarios tienen una dependencia básica al número de establecimientos formales en el distrito y el tipo de giro comercial. Como valor per cápita para establecimientos comerciales se toma 0.18, y valor per cápita 0.63 para residuos domiciliarios con una vida útil de 10 años según la guía de caracterización de residuos sólidos municipales como nos dice Caicedo y Delgado (2017), que tuvieron como objetivo de tesis el de Diseñar la infraestructura sanitaria que recoja los residuos del Cantón Naranjito logro diseñar el relleno sanitario considerando la creación Per cápita deseada en los 20 años de vida útil.

Como segundo resultado tenemos la selección de sitio que de acuerdo a la valoración realizada, en función a los criterios de selección, el orden de prioridad establecida para la selección de las áreas, se muestran en la tabla N°10, se puede concluir que la Huamanchacate 2 cumple con los criterios de selección puesto que un relleno sanitario debe contar con una excelente ubicación y accesibilidad, Excelentes características topográficas, geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas; así también el valor de resistividad mínimo del SEV – 01 es de 12.10 (Ω -m) y máxima de 2075.0 (Ω -m), ello nos da un valor de profundidad de estudio 97.52m, cuya ubicación de la capa freática 42.00m Constituida por depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas. Así también nos cuenta Felix y rodríguez (2020) para solucionar el problema existente en el estudio investigativo, se plantea una infraestructura ambiental de forma segura como método de destinación final de residuos.

Y como último resultado se tiene la predicción de impactos ambientales, puesto que según SERNA Secretaría de Estado en los despachos de Recursos Naturales y Ambiente, solo se efectuará un diagnóstico ambiental cualitativo (DAC) que nos permitirá identificar los impactos que se puedan ocasionar en el accionar de las actividades del relleno sanitario por lo que una matriz de identificación de estos impactos nos ayudará a obtener información que luego podremos analizar y buscar una mitigación y aminorar estos impactos generados por los residuos orgánicos e inertes, de esta manera según Hernández y López (2018), una matriz de identificación de impactos nos ayuda señalar y obtener información real la cual es muy importante para mitigar y controlar los impactos negativos originados por diversas actividades.

Se indica en la resolución N°459-2018-MINAM, esta nos dice que existen diversos métodos de diseño respecto al relleno sanitario; inicialmente se tiene el método de zanja llamado también método de trinchera; el cual se emplea en superficies onduladas y planas, mediante excavaciones de espacios y profundidades distintas en función a particularidades del terreno, si es necesario se usa excavaciones provocadas por la explotación de canteras. Se debe cumplir una correcta planificación, la cual se disponga del material de cobertura original cuando se realizó la excavación inicial y que se encuentren cerca al terreno, las trincheras buscan prevenir medidas que imposibiliten que ingrese el agua del deslizamiento pluvial con la ayuda de habilitación de zanjas perimetrales.

De esta manera se sugiere evitar la habilitación de este método en terrenos muy difíciles de excavar, como los terrenos rocosos, según los resultados obtenidos del estudio de suelos en la capa 01 u horizonte, constituida por depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas, y presencia de reducidos de limos, arcillas, capa 02 u horizonte, conglomerado de material eólico, arenas, fina, media, gruesas, limo arcilloso. Esta capa se encuentra en estado seco. Por lo tanto si puede realizar excavaciones debido a su estrato de arenilla y al no contar con rocas que impidan esta actividad.

De acuerdo con el diagnóstico de impactos ambientales nos dan como resultados de manera negativa impactos en el suelo por el movimiento de tierras, remoción superficial, así mismo nos dice Gutiérrez (2012), indica que los factores ambientales, se relacionan con variaciones donde el relleno sanitario pueda generar sobre el medio ambiente, es así que se tiene en cuenta factores como; la proximidad del relleno sanitario a centro poblados; la ubicación es muy importante en cuanto a la distancia de la población; se recomienda según la normativa mil metros como distancia mínima, además proximidad cerca aeropuertos en el cual se debe tener como mínimo una distancia de tres mil metros.

En el control del aire se tendrá principal cuidado de los caminos con un riego periódico, también restricciones de límite de velocidad en los accesos al relleno para no generar elevación de partículas; se plantará una cortina de vegetación en la frontera del relleno sanitario con el objeto de aminorar la incidencia del viento, evitando levantamiento de polvo, arrastre de elementos livianos del relleno sanitario; por ello en su investigación Zhang y Qin (2021), señalan que las grandes cantidades de residuos que producen las municipalidades teniendo en cuenta la poca gestión de desechos, impacta al ambiente y detallan la importancia de una estrategia enfocada a los desechos orgánicos y aquellos residuos que se puedan reciclar; además de una apropiada recolección y transporte de los desechos en conjunto con una debida mitigación de impactos.

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a la caracterización realizada en el presente estudio el elemento predominante en el porcentaje de residuos físicos es la materia orgánica de los desechos domiciliarios, con 44.26% y el segundo elemento predominante son los residuos inertes con un 10.97%.

Debido al estudio de la caracterización de residuos sólidos, tenemos la producción Per-cápita de producción en el distrito de Santa es de 0.63 kg/habitante/día, con una generación total diaria de desechos domiciliarios de 13.1 tn/día, y de desechos no domiciliarios 3.7 tn/día.

2. Según los resultados obtenidos del estudio de suelo Geofísico realizado en área destinada para el relleno sanitario manual en 4 puntos separados por 50 metros de distancia, se determina que es posible disponer el área para la construcción de una infraestructura destinada para el relleno sanitario del distrito de Santa previa disposición de una capa de impermeabilización debido a la presencia de material permeable en el área de estudio, así reducir el impacto negativo a los mantos acuíferos, las mismas que se encuentran a una profundidad promedio entre los 45.0 metros aproximadamente.
3. El relleno sanitario manual para el distrito de Santa, se diseña con una vida útil de 10 años tomando en cuenta el crecimiento poblacional para el año 2032. De igual manera se requiere un área total para el relleno de 106 981 m², con un volumen de 35863.60 m³, con una altura de 4m y un largo inferior de 50 metros.
4. En el diagnóstico de impacto ambiental se obtuvo como resultados un impacto negativo leve, como movimiento de tierra, alteración de permeabilidad de suelo y del paisaje.
5. De acuerdo con los resultados obtenidos podemos concluir que el diseño de un relleno sanitario manual impacta de manera positiva y a la vez negativa en el medio ambiente del distrito de Santa.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la Municipalidad del distrito de Santa, realizar sensibilización informativa respecto al apropiado manejo de desechos a los habitantes y primordialmente a los representantes del recojo de desechos sólidos, debido que los trabajadores también tienen que tener la capacitación e información pertinente para el manejo de estos residuos.
2. Se recomienda a la Municipalidad del distrito de Santa que efectúe un plan de rescate de área contaminada en el botadero actual del distrito de Santa, puesto que hacen una mala disposición de residuos.
3. Implementar un esquema de residuos orgánicos mediante una técnica de compostaje, puesto que en su mayoría los residuos generados en el distrito de Santa son desechos orgánicos que pueden ser aprovechados. De la misma forma se recomienda implementar un esquema de valoración para residuos inorgánicos reaprovechando los desechos por medio del reciclaje, el cual daría mayor vida útil al relleno sanitario.
4. Se recomienda a su vez efectuar un estudio de caracterización de desechos sólidos cada 3 o 4 años con el fin de tener información actualizada de la generación de residuos del distrito de Santa.
5. Implementar en conjunto con lo anterior, charlas informativas sobre la protección ambiental, sobre el manejo de residuos sólidos, de manera frecuente para crear ideología saludable con respecto al tema tratado.
6. Se recomienda seguir con el presente estudio creando un perfil de preinversión de parte de la Municipalidad para poder realizar un lugar apropiado para la disposición final de los residuos sólidos así como sería un relleno sanitario manual.

REFERENCIAS

1. ALVAREZ, Fernando. Identificación de impactos ambientales reportados durante la operación de rellenos sanitarios en Colombia. Tesis (Titulo en ingeniería Ambiental). Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, 2019.
Disponible en: <https://onx.la/9988a>
2. ARMAS, Yolanda. YASELGA, Gustavo. Estudio de la evaluación de impactos ambientales que generará la construcción del relleno sanitario de San Miguel de Ibarra, en el sector las Tolas de Socapamba. Ecuador, 2005. P.12 – 15.
Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/830>
3. ASTORGA, Catalina. Tratamiento de lixiviados de un relleno sanitario: Propuesta y evaluación de un sistema de humedales artificiales. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil Química). Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2018.
Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/152920>
4. CAICEDO, Víctor y DELGADO, Leiny. Diseño de Relleno Sanitario para el Cantón Naranjito. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2017.
Disponible en: <https://onx.la/c34b4>
5. CHAVARRÍA, Osvaldo, Comparación de los impactos ambientales ocasionados por la técnica de incineración y rellenos sanitarios para la gestión de residuos sólidos. San José, Costa Rica, diciembre 2022. [en línea]. [Fecha de consulta: 3 diciembre de 2022].
Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-26522022000200135
ISSN 2215-2652
6. COLLAZOS, Héctor. Diseño y Operación de rellenos sanitarios. México. 2011 P6.
7. Decreto Legislativo N° 1278. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 21 de diciembre de 2017. [Fecha de consulta: 7 de septiembre de 2022].
Disponible en: <https://onx.la/4218a>

8. Universidad de Costa Rica. Rellenos sanitarios: ¿una bomba de tiempo para el ambiente? [En línea].2018. [Fecha de consulta: 9 de setiembre de 2022].

Disponible en:<https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/11/13/rellenos-sanitarios-una-bomba-de-tiempo-para-el-ambiente.html>.
9. Decreto Legislativo N° 1278. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 21 de diciembre de 2017. Disponible en: <https://acortar.link/lZAvC>
10. DIAZ, Lizeth y VALLEJO, Andrea. Propuesta para el Diseño del Nuevo relleno sanitario para el Municipio de Aguachica – Cesar. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2017.

Disponible en: <https://onx.la/3ece8>
11. FLORES, Alberto y CUBAS, Shelsen. Diseño de un relleno sanitario manual en el distrito de Jelepacio, San Martin. Tesis (Titulo en Ingeniería Ambiental). Tarapoto: Universidad Peruana Unión, 2020.

Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3370>
12. FELIX, Jamieth y RODRIGUEZ, Sheyla. Disposición Final de residuos sólidos municipales en un relleno sanitario manual para la gestión ambiental – distrito de Tayabamba – 2020. Tesis (Titulo en Ingeniería Ambiental). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2020.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23952>
13. GUTIERREZ, Vladimir. Guía para el diseño, construcción, operación y cierre de rellenos sanitarios. Ministerio del Medio Ambiente y Agua, 2012.

Disponible en: <https://cutt.ly/FMFDX7f>
14. HERNÁNDEZ, Yoleida; LÓPEZ, Danny; MOYA, Fabio. Monitoreo ambiental como herramienta para el seguimiento continuo previsto en la evaluación de impacto ambiental. Revista ESPACIOS, 2019.

Disponible en: <https://onx.la/d8393>

15. HERNÁNDEZ, Helen. Evaluación de la aplicación de micro algas para el tratamiento de lixiviados de rellenos sanitarios: Revisión de Literatura. Tesis (Título en Ingeniería Ambiental). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras: ,2020.
Disponible en: <https://acortar.link/zynn5W>
16. Importancia de los rellenos sanitarios: el peligro de los botaderos en el Perú. Revista: Innova Ambiental, Perú, 2022. [en línea]. [Fecha de Consulta: 2 diciembre de 2022].
Disponible en: <https://innova.com.pe/importancia-de-los-rellenos-sanitarios/>
17. ISLAM Safia Abdelli, Farouk Yahia Addou, Sanaa Dahmane, Fatiha Abdelmalek & Ahmed Addou (2020) Assessment of methane emission and evaluation of energy potential from the municipal solid waste landfills. Revista: Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects. [en línea]. 13 octubre 2020. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022].
Disponible en: <https://doi.org/10.1080/15567036.2020.1813221>
18. JARAMILLO, Jorge. Guía para el diseño , construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Universidad de Antioquia, Colombia, 2002. [en línea]. [Fecha de consulta: 6 noviembre de 2022].
Disponible en: <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20090128200240.pdf>
19. JURIS Burlakovs, Mait Kriipsalu, Maris Klavins, Amit Bhatnagar, Zane Vincevica-Gaile, Jan Stenis, Yahya Jani, Valeriy Mykhaylenko, Gintaras Denafas, Tsitsino Turkadze, Marika Hogland, Vita Rudovica, Fabio Kaczala, William Hogland. Paradigms on landfill mining: From dump site scavenging to ecosystem services revitalization. Revista: Resources, Conservation and Recycling. [en línea]. Volumen 123, pag. 73-84, agosto 2017. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022].
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.07.007>.
ISSN: 0921-3449
20. KAZA, Silpa y YAO, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. BANCO MUNDIAL. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. [en línea].2018. [Fecha de consulta: 7 de septiembre de 2022].
Disponible en: <http://hdl.handle.net/10986/30317>

21. KHOIRON, Khoiron ; Probandari, Ari Natalia ; Setyaningsih, Wiwik ; Kasjono, Heru Subaris ; Setyobudi, Roy Hendroko ; Anne, Olga. A review of environmental health impact from municipal solid waste (MSW) landfill. Revista: Mumbai : Wolters Kluwer Medknow Publications. [en línea]. 2020, vol. 23, edición 3, pag. 60-67. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022]. ISSN: 1755-6783. e ISSN 0974-6005
Disponible en: <https://doi.org/10.36295/ASRO.2020.23316>
22. MERINO, Yara. Diseño de un relleno sanitario manual para residuos sólidos generados en el centro poblado Morro Sama, Las Yaras – Tacna. Tesis (Titulo en Ingeniería Ambiental). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2020.
Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1690>
23. Ministerio del Ambiente: Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, 2017 [en línea].
Disponible en: <https://onx.la/790da>
24. MORIN, Arturo y SOTO Neyld. Diseño de un relleno sanitario manual para el distrito de Parcoy – la libertad 2016. Tesis (Titulo en Ingeniería Ambiental). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2017.
Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8960>
25. LASCANO, Patricio, Guía para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de rellenos sanitarios para poblaciones menores de 30000 habitantes. Ambato – Ecuador. Tesis (Titulo de Máster en Ciencias de la Ingeniería y Gestión Ambiental). Universidad Técnica de AMBATO, 2007.
Disponible en:
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30854/3/Mestr%C3%ADa%20G.A.%2085%20-%20Lascano%20Mart%C3%ADnez%20Fabi%C3%A1n%20Patricio.pdf>
26. La Ingeniería de los Rellenos Sanitarios. Revista: Coprocesamiento.org. 21 diciembre de 2020, México. [en línea]. [Fecha de consulta: 4 noviembre de 2022].
Disponible en: <https://coprocesamiento.org/la-ingenieria-de-los-rellenos-sanitarios/>

27. La problemática de los rellenos sanitarios. Revista: ASECA, Julio 12, 2022. [en línea]. [Fecha de consulta: 14 noviembre de 2022].

Disponible en: <https://aseca.com/la-problematica-de-los-rellenos-sanitarios/>

28. OUEDRAOGO, A.S.; Frazier, R.S.; Kumar, A. Comparative Life Cycle Assessment of Gasification and Landfilling for Disposal of Municipal Solid Wastes. Revista: Energies. [en línea]. 27 octubre 2021, 14. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/en14217032>

29. OWUSU-NIMO, Frederick, Sampson Oduro-Kwarteng, Hellen Essandoh, Farida Wayo, Mohammed Shamudeen. Characteristics and management of landfill solid waste in Kumasi, Ghana. Revista: Scientific African. [en línea]. Volumen 3, mayo 2019. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00052>.

ISSN: 2468-2276

30. Pros y Contras de los Rellenos Sanitarios. Revista: Coprocesamiento.org. 14 de Marzo de 2020, México. [en línea]. [Fecha de consulta: 8 noviembre de 2022].

Disponible en: <https://coprocesamiento.org/pros-y-contras-de-los-rellenos-sanitarios/>

31. PATRÍCIO Silva Ana L., Prata Joana C., Armando C. Duarte, Damià Barcelò, Teresa Rocha-Santos. An urgent call to think globally and act locally on landfill disposable plastics under and after covid-19 pandemic: Pollution prevention and technological (Bio) remediation solutions. Revista: Chemical Engineering Journal. [en línea]. Volumen 426, 15 diciembre de 2021. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.131201>.

ISSN: 1385-8947

32. Reporte: Áncash, Reporte Estadístico Departamental, agosto 2021. [en línea]. Sistema Nacional de Información Ambiental. [Fecha de consulta: 7 de septiembre de 2022].
Disponible en: <https://acortar.link/ldQjq7>
33. Resolución Ministerial N° 459-2018 MINAM. Guía para el diseño y construcción de infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales. [En Línea].
Disponible en: <https://acortar.link/13UKvJ>
34. RUOSO, Ana Cristina; Nora Macklini Dalla; Mairesse Siluk, Julio Cezar; Duarte Ribeiro, José Luis. The impact of landfill operation factors on improving biogas generation in Brazil. Revista: Renewable and Sustainable Energy Reviews, [en línea]. Volumen 154, febrero de 2022. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022].
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111868>
ISSN: 1364-0321
35. SAJJAD Ahmad Siddiqi, Abdullah Al-Mamun, Mahad Said Baawain, Ahmad Sana. A critical review of the recently developed laboratory-scale municipal solid waste landfill leachate treatment technologies. Revista: Sustainable Energy Technologies and Assessments. [en línea]. Volumen 52, August 2022. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022].
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102011>.
ISSN: 2213-1388
36. TELLO, Pilar, CAMPANI, Darci y SAFARIAN, Diana, Gestion Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Revista: AIDIS. Edicion 2018. [en línea]. [Fecha de consulta: 13 noviembre de 2022].
Disponible en: <https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf>
37. ULLCA, Jose, Los rellenos sanitarios. Revista: La Granja. Revista de ciencias de la vida, Universidad politécnica salesiana, Cuenca, Ecuador. [en línea]. Núm. 4. 2006. [Fecha de consulta: 3 noviembre de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047388001.pdf>

ISSN: 1390-3799

38. Vaverková, M.D. Landfill Impacts on the Environment—Review. *Geosciences* 2019.

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/geosciences9100431>

39. YAASHIKAA P.R., Ponnusamy Senthil Kumar, Tran Cam Nhung, R.V. Hemavathy, Marie Jyotsna Jawahar, J.P. Neshaanthini, Gayathri Rangasamy. A review on landfill system for municipal solid wastes: Insight into leachate, gas emissions, environmental and economic analysis. *Revista: Chemosphere*. [en línea]. Volumen 309, parte 1, 2022. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136627>

ISSN: 0045-6535

40. ZHANG, Junting; Quande Qin, Guangming Li, Chao-Heng Tseng. Sustainable municipal waste management strategies through life cycle assessment method: A review. *Revista: Journal of Environmental Management*, [en línea]. Volumen 287. 1 junio de 2021. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112238>

ISSN: 0301-4797

41. ZIEGLER-Rodriguez Kurt, Margallo, María, Rubén Aldaco, Ian Vázquez-Rowe, Ramzy Kahhat. Transitioning from open dumpsters to landfilling in Peru: Environmental benefits and challenges from a life-cycle perspective. *Revista: Journal of Cleaner Production*. [en línea]. Volumen 229, pág. 989-1003, 20 agosto 2019. [Fecha de consulta: 1 noviembre de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.015>.

ISSN: 0959-6526

ANEXOS.

Anexo 1. Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO DE RELLENO SANITARIO	Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos en los residuos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental. (Decreto Legislativo N° 1278, 2017).	Para llevar a cabo el diseño del relleno sanitario será necesario contar con: Cuestionarios, reglamentos, guías y normas vigentes.	CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Cantidad de Residuos Sólidos.	RAZON - NOMINAL
				Tipos de Residuos Sólidos.	
				Manejo de los Residuos Sólidos.	
			SELECCIÓN DE SITIO	Población y Producción por habitante	
				Selección de sitio	
				Cálculos para el Diseño del Relleno	
IMPACTO AMBIENTAL	Diagnóstico de Impacto Ambiental	Para el análisis del impacto ambiental utilizaremos: guías de observación, lista de verificación, matriz de identificación de impactos.	DIAGNOSTICO DEL IMPACTO AMBIENTAL	Valoración de importancia y magnitud del Impacto.	NOMINAL
	Analizar Posibles impactos Ambientales y su Mitigación		ANALISIS DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES	Clasificación de Impacto Ambiental. NEGATIVO O POSITIVO	

Anexo 2. Matriz de consistencia.

TÍTULO:

“DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO MANUAL Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE SANTA – ANCASH 2022”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

El distrito de Santa posee una inadecuada disposición final de los desechos sólidos, haciéndolo a través de botaderos, propiciando de esta forma un gran problema de contaminación para su distrito.

VARIABLE	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	JUSTIFICACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
DISEÑO DE RELLENO SANITARIO	¿Cuáles son las características de un relleno sanitario manual para la disposición final de desechos evaluando el impacto ambiental en la localidad de Santa?	<p>General: Diseñar una infraestructura sanitaria manual a partir de la caracterización de los residuos minimizando los impactos ambientales para el distrito de Santa, Ancash -2022.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar la caracterización de desechos generados. - Efectuar estudio geofísico de suelos para la selección de sitio donde se ubicará la infraestructura sanitaria. 	<p>H1. El diseño de la infraestructura sanitaria impactará positivamente al ambiente</p> <p>H2. El diseño de la infraestructura sanitaria impactará negativamente al ambiente.</p>	<p>Beneficiará a los habitantes del distrito, asimismo, está justificado teóricamente, bajo el marco normativo del Decreto Legislativo. N° 1278- Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos reglamentado por Decreto Supremo N°014-2017-MINAM</p>	<p>Caracterización de Residuos Sólidos. Estudios Básicos y cálculos necesarios Para el Diseño de Relleno Sanitario.</p>	<p>Cantidad de Residuos Sólidos. Tipos de Residuos Sólidos. Manejo de los Residuos Sólidos. Tipo de Relleno Sanitario</p>
IMPACTO AMBIENTAL		<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar los cálculos dimensionales, volumétricos. - Determinar el impacto ambiental de la infraestructura utilizando una matriz de identificación. 			<p>Identificación y Valoración de Impactos Ambientales Generados por Residuos Sólidos.</p>	<p>Clasificación de Impacto Ambiental, impacto ambiental positivo o negativo.</p>

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos.

 ENCUESTA ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE SANTA - 2022	
Encuestador: _____ Fecha: _____	
Código de vivienda: _____ Zona: _____ Estrato: _____	
Nombre completo del encuestado: _____	
Dirección: _____	
Número de habitantes: _____	
A) DATOS GENERALES	
1. Edad	4. Ocupación económica
Menor de 18 años a	Ama de casa a
Entre 18 - 24 años b	Empleada del hogar b
Entre 25 - 30 años c	Comerciante c
Entre 31 - 40 años d	Obrero d
Entre 41 - 50 años e	Empresario e
Entre 51 - 60 años f	Profesional f
Mayor de 61 años g	Desempleado g
2. Sexo	Otro h
Femenino a	5. Ingreso familiar mensual
Masculino b	Menos de S/350 a
3. Instrucción	Entre S/350 y S/800 b
Sin instrucción a	Entre S/800 y S/1500 c
Primaria Incompleta b	Entre S/1500 y S/3000 d
Primaria Completa c	Más de S/3000 e
Secundaria Incompleta d	6. Servicios
Secundaria Completa e	Luz a
Técnica f	Agua b
Superior Incompleta g	Desague c
Superior Completa h	Teléfono d
Postgrado i	Cable e
B) GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
7. ¿Qué es lo que más botó al tacho de basura en casa?	9. ¿En cuántos días se llena el tacho de basura?
Sobras de alimentos a	En 1 día a
Papeles b	En 2 días b
Latas c	En 3 días c
Plásticos d	En más de 3 días d
Otro (especifique): e	10. ¿En qué lugar de la casa tiene el tacho de basura?
8. ¿En qué tipo de recipiente almacena la basura en su casa?	Cocina a
Caja a	Patio b
Cilindro b	Corral c
Bolsa Plástica c	Otro (especifique) d
Costal d	11. ¿El tacho de basura se mantiene tapado?
Tacho de Plástico e	Si a
Otro (especifique): f	No b
	Algunas veces c
C) RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	
12. ¿Usted recibe el servicio de recolección de los residuos?	15. ¿Cómo entrega su basura al servicio de recolección?
Si a	Al personal que realiza la a
No b	Lo deja en la vereda de su b
Algunas veces c	Lo deja en la esquina c
13. ¿Quién se encarga de la recolección de los residuos sólidos de tu casa?	Otros (especifique) d
Municipio a	16. ¿Qué se hace con la basura cuando se acumula por varios días en la casa?
Triciclo (reciclador) b	Se quema a
Empresa c	Se entierra b
Otros (especifique) d	Se bota a la calle c
14. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de su casa?	Se bota al río d
Todos los días a	Se lleva al botalero más e
Dejando 1 día b	Otros (especifique) f
Dejando 2 o 3 días c	
Muy pocas veces d	
Nunca e	
Otros (especifique) f	
D) SEGREGACIÓN Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
17. ¿Utiliza para otra cosa las sobras de comida y restos de cocina? ¿Cómo se reaprovechan?	
Si a	No b
De responder sí, indique cómo:	
18. ¿Qué se hace en tu casa con los residuos reciclables o reutilizables? (se bota, se regala, se vende, se recicla...)	
Vidrio	
Papel	
Periódico	
Cartón	
Latas	
Plástico	
Otros (especifique)	
19. ¿Ha recibido alguna charla o capacitación en el manejo de los residuos?	20. ¿Separaría sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento?
Si a	Si a
No b	No b
	¿Por qué?
E) PERCEPCIÓN	
21. ¿Está usted satisfecho con el servicio de recojo de residuos sólidos?	
Si a	No b
¿Por qué?	
22. ¿Cuál es el principal problema de la recolección?	
Escasa colaboración del vecino a	
Inadecuada frecuencia del servicio b	
Escasa de educación sanitaria c	
Escasos vehículos recolectores d	
Mal trabajo del personal de recolección e	
No existen problemas f	
Otros (especifique) g	
23. ¿Que debería hacer la Municipalidad para mejorar el servicio de Limpieza Pública?	
Aumentar la frecuencia de recolección a	
Propiciar la participación de los vecinos b	
Educar a la población c	
Controlar al personal d	
Privatizar el servicio e	
Otros (especifique) f	
F) SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR EL SERVICIO	
24. De no estar satisfecho con el actual servicio de recolección ¿le interesaría tener un servicio de recojo de basura a cargo de?	
La Municipalidad, pero mejorado a	Empresa particular b
¿Por qué?	
25. ¿Estaría dispuesto(a) a pagar por este servicio optimizado de recojo de basura?	
Si a	No b
¿Cuánto?	¿Por qué?

Anexo 4. Validaciones de instrumento
JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	DATOS GENERALES	B	
2	GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO	E	
3	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	B	
4	SEGREGACIÓN Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	B	
5			

Evaluado por:

Nombre y Apellido: PAZ PEREZ EDGAR

DNI: 32978304

Firma: 

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	DATOS GENERALES		
2	GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO		
3	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		
4	SEGREGACIÓN Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		
5			

Evaluado por:

Nombre y Apellido:

SEGUNDO GONZALEZ NUÑOZ 

Ing. CIP. GONZALEZ NUÑOZ SEGUNDO
ING. AMBIENTAL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 182887

DNI: 32911890

Firma: _____

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

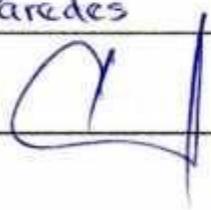
Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	DATOS GENERALES	B	
2	GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO	B	
3	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	B	
4	SEGREGACIÓN Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	B	
5			

Evaluated by:

Nombre y Apellido: Jorge Alan Flores Paredes

DNI: 43729807

Firma: 

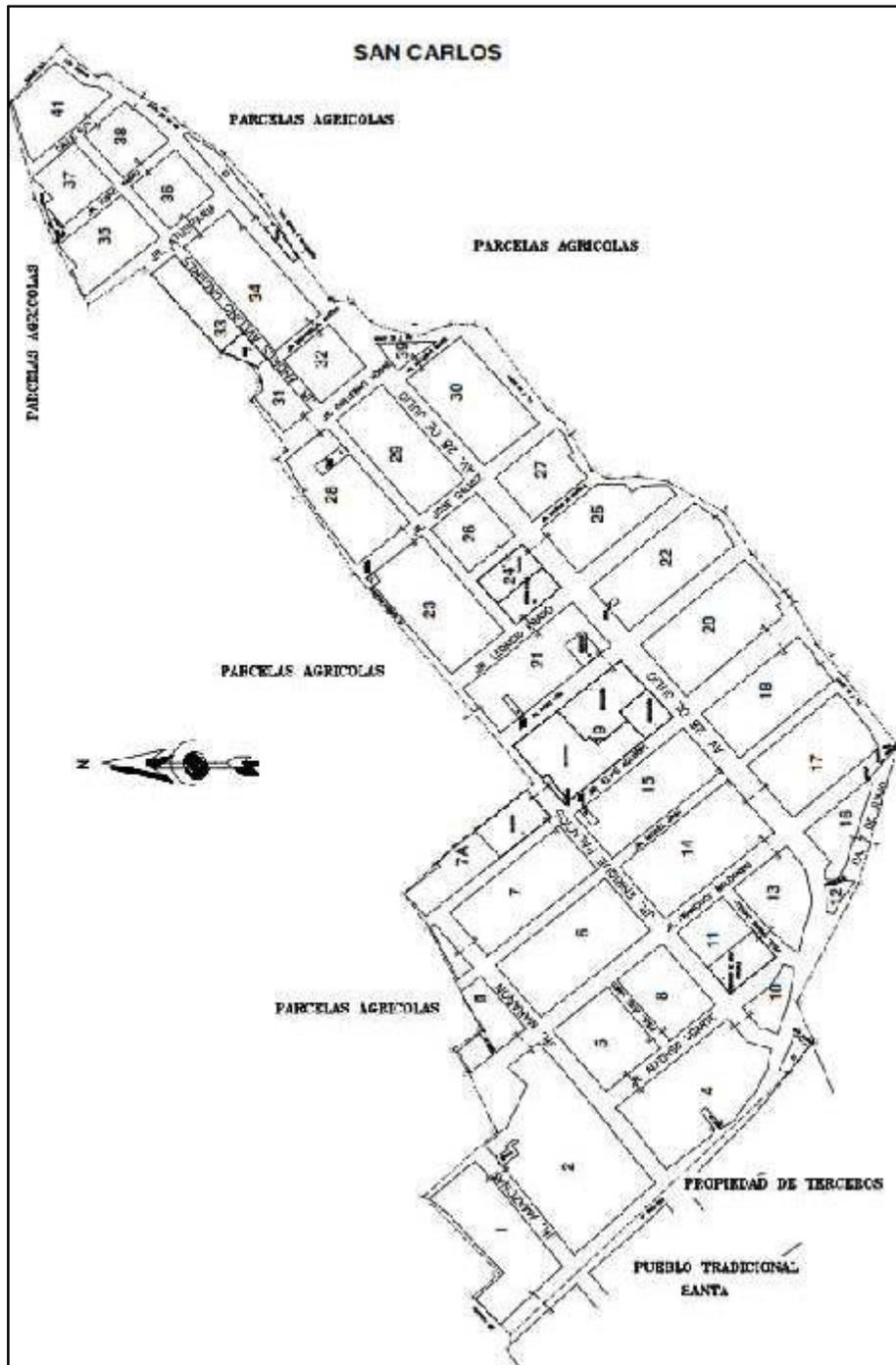
Anexo 5. Resultados de pesaje de residuos

N°	N° hab	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	GPC Kg/hab/día
		Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1	9		5.85	4.75	4.45	4.20	5.10	5.30	3.20	OK	0.52
2	5		2.30	2.00	2.80	1.80	2.50	0.85	2.45	OK	0.42
3	8		4.55	5.35	4.15	4.00	5.25	4.40	5.50	OK	0.59
4	7		3.55	4.95	3.81	4.70	4.20	4.00	4.90	OK	0.61
5	6		3.25	3.75	3.10	3.60	3.90	3.80	3.85	OK	0.60
6	5		3.30	3.80	3.50	3.00	2.90	2.70	2.40	OK	0.62
7	9		4.15	4.85	5.00	5.20	5.15	5.30	5.70	OK	0.56
8	5		3.15	3.80	2.15	3.30	2.80	3.90	4.25	OK	0.67
9	2		1.20	0.90	2.30	0.85	1.75	1.80	1.40	OK	0.73
10	5		4.20	3.15	3.65	3.10	4.35	3.70	4.30	OK	0.76
11	12		8.65	7.20	7.95	8.90	7.50	8.10	8.15	OK	0.67
12	10		6.90	7.30	6.20	5.90	6.50	7.34	6.85	OK	0.67
13	1		0.58	0.45	0.60	0.40	0.60	0.70	0.65	OK	0.57
14	7		4.35	4.00		4.25	3.35	6.60	4.60	OK	0.65
15	4		2.85	2.75	2.60	2.25	2.65	2.55	1.70	OK	0.62
16	5		3.62	3.35	2.00	3.75	3.50	2.90	3.00	OK	0.63
17	8		5.20	4.35	5.75	4.80	4.60	4.90	4.75	OK	0.61
18	8		5.85		5.80	5.45	5.50	5.90	5.30	OK	0.70
19	5		3.70	3.25	3.25		4.50	2.40	2.90	OK	0.67
20	4		3.35	4.90	4.50	3.80		5.70	4.75	OK	1.13
21	3		1.85	1.20	1.50	1.30	2.10	2.00	1.95	OK	0.57
22	3		1.55	1.50	1.10	1.30	2.10	1.90	1.70	OK	0.53
23	4		2.90	2.70	3.00	2.80	3.50	2.40	2.00	OK	0.69
24	3		2.85	1.60	1.75	1.50	1.80	1.65	1.70	OK	0.61
25	12		8.70	8.19	7.00	7.50	8.30	6.90	7.50	OK	0.64
26	5		2.90	5.30	4.20	3.60	2.70	3.30	2.80	OK	0.71
27	3		3.00	2.10		2.65	3.40	1.90	2.00	OK	0.84
28	6		4.15	6.10	5.35	4.10	4.65	3.45	5.00	OK	0.78
29	6		3.90	4.20	3.00	4.50	3.70	3.60	4.20	OK	0.65
30	4			2.75	3.50	2.40	2.30	2.90		OK	0.69
31	3		1.70	2.30	1.35	1.90		2.75		OK	0.67
32	4		3.35	2.45	3.50	2.90	2.10	3.10	4.50	OK	0.78
33	3		1.40		1.50			2.10	1.70	OK	0.56
34	5		4.65	3.75	3.50	4.50	2.80	3.20	3.85	OK	0.75
35	7		2.55	2.23	6.10	4.75	3.05	4.35	3.35	OK	0.54
36	5		3.05	2.75	3.50	2.90	3.00	2.45	2.65	OK	0.58

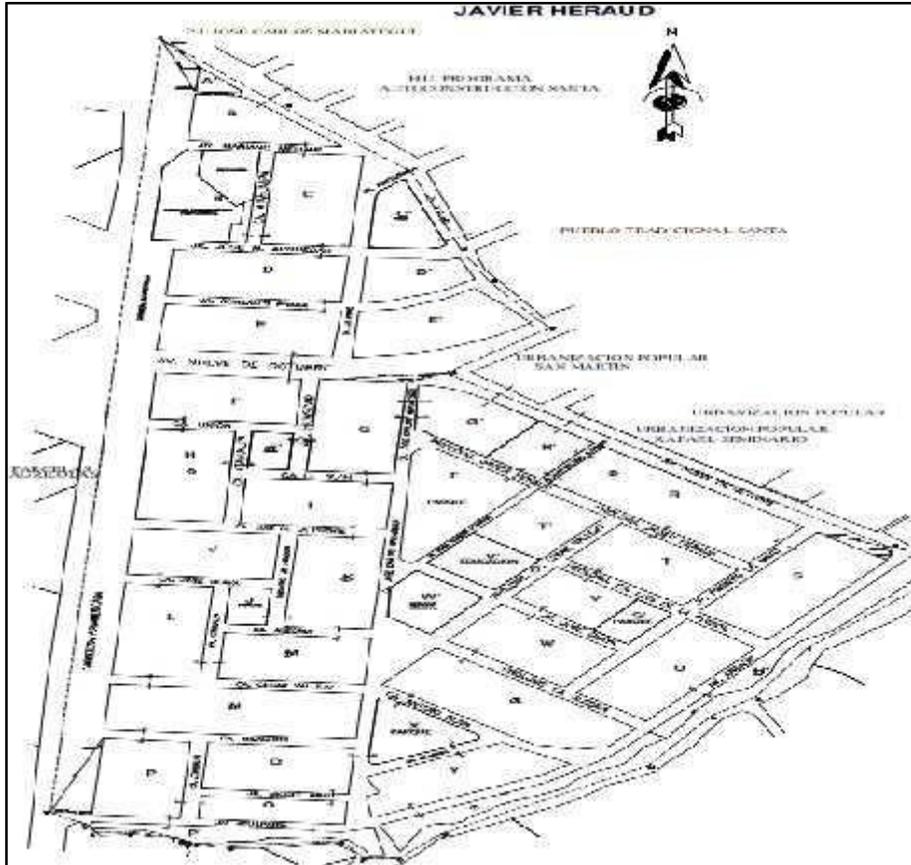
37	7		4.65	3.90	4.00	4.80	5.20	3.70	4.00	OK	0.62
38	3		2.60		2.40		2.00	2.20		OK	0.77
39	6		3.90	3.80	4.50	2.80	3.80	3.40	3.70	OK	0.62
40	5		3.30	2.80	3.75	3.30	4.10	3.20		OK	0.68
41	3		3.05	2.70	1.55	2.40	1.90	1.30	1.00	OK	0.66
42	6		4.50	3.45	2.80	4.10	3.15	3.95	4.00	OK	0.62
43	6		3.10	4.80	3.40	2.80	3.75	4.85	3.60	OK	0.63
44	3			1.85	2.00	1.75	2.50	2.25		OK	0.69
45	3		1.85	2.30	1.70	2.70	2.50	1.90		OK	0.72
46	5			3.15		3.80	3.20		4.10	OK	0.71
47	6		4.20		3.55	4.10	3.80	3.70	4.50	OK	0.66
48	6		3.35	4.10	3.90	3.65		3.90	3.70	OK	0.63
49	10		6.50	5.90	7.20	6.40	4.25	7.20	7.85	OK	0.65
50	7		3.10	4.35	4.25	3.95	4.80	4.40	6.20	OK	0.63
51	7		4.20	5.10	3.90		5.30	5.10	4.90	OK	0.68
52	3		3.25	2.60	2.40	2.70	2.60	2.10	3.40	OK	0.91
53	10		6.70		7.10	5.90	6.20	6.40	7.10	OK	0.66
54	5		3.35	4.60	3.70	2.90	3.30	2.50	3.10	OK	0.67
55	2		1.20	1.40	1.80	1.20	1.30	0.75	1.30	OK	0.64
56	4		2.55	2.85	2.35	2.75		2.80	3.20	OK	0.69
57	4			3.10	3.55	3.15		3.20	2.95	OK	0.80
58	4		2.55	2.85	1.45	2.75	3.45		0.75	OK	0.58
59	5		3.45	3.30	4.65	2.05		3.50	2.90	OK	0.66
60	6		3.30	4.10	4.80	4.40	5.80	4.20		OK	0.74
61	3		3.00	3.20	2.00		1.75	2.80	0.70	OK	0.75
62	9		6.90	5.70	6.30	6.50	4.30	4.80	5.30	OK	0.63
63	7		4.20	3.70	4.00	5.70	4.20	4.30		OK	0.62
64	5		1.00	0.85	0.60	2.10	2.00	3.35	0.60	OK	0.30
65	3		1.35	1.70	1.85	2.60	1.65	2.20	0.80	OK	0.58
66	8		2.00	2.70	1.95	0.85	1.85		2.60	OK	0.25
67	6		2.65	3.40	2.30	1.85	2.00	3.30	3.00	OK	0.44
68	6		4.30	2.40	4.10	3.35	4.10	3.70	2.90	OK	0.59
69	4		2.50	2.20	2.85	2.70	2.35	2.55	2.00	OK	0.61
70	1		1.50	2.25		2.10	2.20	1.95	2.45	OK	2.08
71	6		0.35	1.35	2.30	0.30	1.30	1.85		OK	0.21
72	3		1.80	1.50	1.70		1.95	1.80		OK	0.58
73	3		3.00	2.75	1.00	2.95	2.70	0.90	3.10	OK	0.78
74	4		3.55	3.20	2.20	2.85	3.40	3.00	2.80	OK	0.75
75	3		0.35	0.40	0.60	0.30	0.45		0.15	OK	0.13

76	6		2.90	3.40	2.70	2.00		2.55		OK	0.45
77	6		1.90	2.10	1.30	1.80	1.50	2.20	2.00	OK	0.30
78	5		3.70	3.45	3.30	4.00	3.50	4.20	3.75	OK	0.74
79	3		2.05	1.95	2.40	1.65	1.90	2.50	2.10	OK	0.69
80	6		2.95	2.70	1.95	3.10	2.50	2.25	2.10	OK	0.42
81	3		1.65	2.45	2.00	2.75	3.00	2.30	1.85	OK	0.76
82	2		1.30	2.00	1.40	1.10	1.60	1.90	1.50	OK	0.77
83	3		1.10	1.50	1.70	1.80	1.30	2.00	1.60	OK	0.52
84	9		5.80	4.90	4.20	6.30	5.50	5.90	6.90	OK	0.63
85	5		2.75	3.69	3.20	2.80	3.10	2.70	3.40	OK	0.62
86	5		3.70	2.20	2.40	3.60	3.00	2.50	2.70	OK	0.57
87	5		2.85	2.90	2.40	2.45		2.90	3.10	OK	0.55
88	6		2.80	3.80	3.50	3.90	2.70	3.30	2.25	OK	0.53
89	5		3.35	2.65	2.40	2.95	2.75	2.35	2.90	OK	0.55
90	3		1.85	1.95	1.70	2.20	2.10		1.65	OK	0.64
91	3		1.25	2.40	1.80	1.45	1.70	1.90	2.10	OK	0.60
92	4			3.65	3.40	4.10		4.70		OK	0.99
93	6		3.15	2.65	3.65		2.75	2.55		OK	0.49
94	3		1.75	2.00	1.60	1.80	2.70	2.10	1.40	OK	0.64
95	3		0.70			0.25			0.35	FD	0.00
96	2		0.78	1.45		1.65	0.90			OK	0.60
97	8		2.85	2.90	2.40	3.10	2.10	1.85	2.30	OK	0.31
98	2		1.75	1.40	0.55	0.10	0.80			OK	0.46
99	6		2.10	1.85	2.00	1.65	1.90	1.70	2.30	OK	0.32
100	2		2.25	2.40	2.80	2.15	1.95	1.35	1.25	OK	1.01
101	6				2.10	2.00		2.35		FD	0.00
102	3		1.95	1.65		2.35		2.30	0.95	OK	0.61
103	6		3.35	4.70	5.00	3.10	3.90	3.80	2.50	OK	0.63
104	4		3.95	3.05	3.70	4.35	4.75	3.60	3.90	OK	0.98
105	2		0.65	0.45	0.50	1.25	1.10	0.70	1.80	OK	0.46
106	4		2.20	3.50		3.75		2.90		OK	0.77
107	10		4.20	5.85	4.80	3.20	5.90	6.30		OK	0.50
108	7		3.75	4.80	3.40	3.60	2.90	4.90	3.15	OK	0.54
109	3		2.80	3.10	2.95	2.20	2.50	1.85	3.10	OK	0.88
110	1		0.95	0.40		0.70	0.80	0.30	0.90	OK	0.68
111	5		3.70	4.10	3.90	4.60	3.50	2.00	2.25	OK	0.69
112	4		1.89	2.20	2.85	1.65	3.20	2.25	1.75	OK	0.56
113	6		2.40		2.90	3.40	3.90			OK	0.53
<i>Generación per cápita domiciliar del estrato</i>											0.63

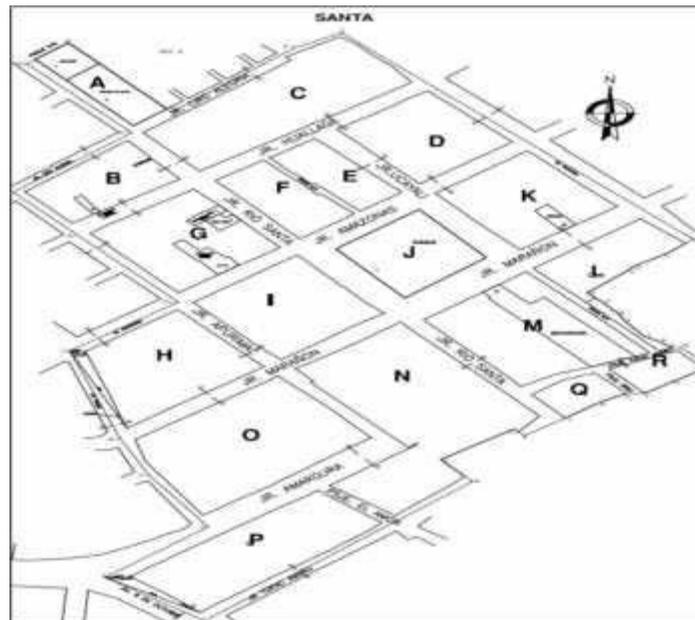
Anexos 6. Zonas de aplicación de encuestas.



Sector San Carlos – Nor Este del distrito.



Sector Javier Heraud – Sur del distrito.



Sector Santa – Casco urbano del distrito.

Anexo 8. Estudio de suelo.

ESTUDIO GEOFÍSICO

1. GENERALIDADES

La generación de residuos sólidos está siempre ligada al progreso económico e incremento poblacional de una localidad. La municipalidad tiene por función administrar y brindar un tratamiento adecuado de los residuos sólidos.

1.1 Introducción

Solicitado por parte de su representada con la presente fecha se procedió a realizar el estudio con el fin de la identificación de estratos del suelo y la localización de aguas subterráneas, evaluando la factibilidad para la construcción de Infraestructura de disposición final de Residuos Sólidos ante la necesidad de contar con lo indicado. Frente a una problemática de cubrir una necesidad básica, se ha requerido el estudio de prospección geofísica “SEV”.

Los datos obtenidos de los 04 Sondajes Eléctricos Verticales y los resultados deberán establecer las condiciones favorables para la construcción de la infraestructura.

La ubicación del presente estudio al SURESTE del Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash, el mismo que se empleó equipos de resistividad para el mencionado trabajo.

1.2 Objetivo

- Principal para obtener información sobre los componentes, capas, estrato, materiales, ubicación de elementos permeables saturados y ubicación de la posible napa freática en el área de estudio, evaluar la factibilidad para la construcción de una infraestructura para residuos sólidos, según las normativas vigentes, sin repercusión o daño al medio ambiente.
- Recopilación de datos en campo para la interpretación y tener conocimiento previo de la existencia de los estratos que componen en la jurisdicción de los puntos SEV 01, SEV02, SEV 03, SEV 04.
 - Para el presente estudio se realizó el MÉTODO SCHLUMBERGER el más usado, con el cual se obtiene la resistividad del suelo para capas profundas sin enterrar los electrodos a dichas profundidades, los resultados no son afectados por la resistencia de los electrodos auxiliares o los huecos creados por hincarlos en el terreno.

1.3 Ubicación y Acceso

El área de estudio se ubica al SURESTE del ámbito del Distrito de Santa. (Ver Mapa N° 1.1)

Políticamente, el área de estudio se ubica en el Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

Geográficamente se encuentra comprendido entre las coordenadas UTM (WGS 84) 17L siguientes:

ESTE : 763880.00

NORTE: 9006158.00

Altura : 6.00 m.s.n.m

MAPA N° 01. ÁREA DE ESTUDIO



Elaboración: Equipo técnico

2. ESTUDIOS BÁSICOS

2.1 Características Geológicas y Geomorfológicas

Los rasgos geomorfológicos presentes en el área de estudio son el resultado del modelado geológico causado por eventos cronológicos, procesos de geodinámica superficial, el área de estudio se asienta sobre Llanura, Planicie aluvial rodeada de colinas y lomadas de roca intrusiva cubiertas por material eólicos con altitudes desde 50 a 280 m. Y esta unidad claramente definida, Planicie, Llanura aluvial (PI-al).

La geomorfología del área de estudios presenta una topografía inclinada de pendiente variable, la cual se caracteriza por las formas de sus vertientes regular e irregular por la acción de la erosión, propia del área de estudio la cual está claramente definida su unidad geomorfológica estas definidas en hoja del cuadrángulo de Chimbote 19 - f según el INGEMENT.

- **Llanura Planicie Aluvial (PI – al)**
- **Colina y lomada en roca intrusiva (RDL - ri)**
- **Colina y Lomada en roca volcano sedimentaria (RCL - rvs)**

2.1.1 Depósitos Eólicos (Q-e)

Constituyen depósitos – mantos de arenas de grano medio a fino que cubren gran parte de las áreas aluviales y formaciones rocosas más antiguas, las mismas que se encuentran entre los cerros de huamachacata, tambo real. Estos depósitos se presentan en forma de mantos propiamente dichos o en forma de dunas, la cual carece de importancia para la prospección y explotación de las aguas subterráneas. La edad de los depósitos corresponde al Cuaternario reciente.

El material eólico es producto de la meteorización y erosión de las distintas rocas ígneas: el viento transporta las arenas compuestas de cuarzo, feldspatos y magnetitas, y las deposita en las pampas. Incluso llegan a formar dunas, que actualmente pueden observarse.

2.1.2 Depósitos Aluviales (Q-al)

Estos depósitos se encuentran limitadas por depósitos eólicos, grupo Casma, y estas se extiende en gran parte del distrito del santa siendo las más próximas al área de estudio La zona Huaca III, rio seco y san Luis, los cuales constituyen áreas agrícolas del sector.

Estos depósitos son conglomerados de limo, arcillosa, entremezcladas con gravas, arenas finas, medianas, gruesas

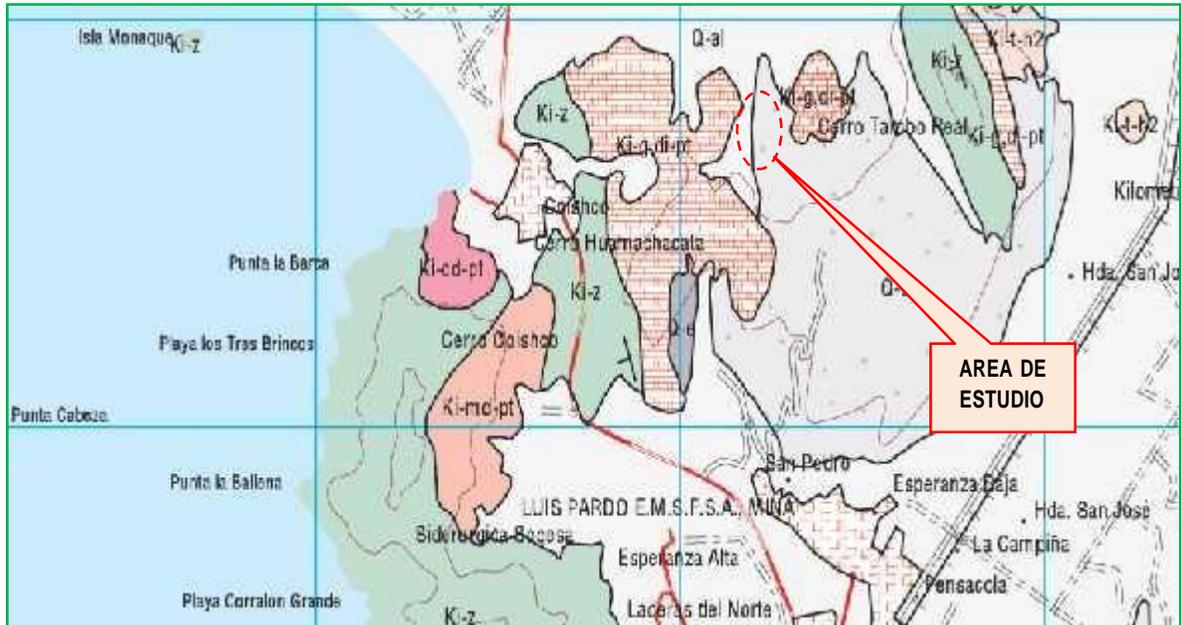
Los sedimentos que conforman la llanura tienen su origen en las rocas que afloran en la mitad superior en sus dos flancos, y en la mitad inferior en su flanco derecho, los cuales están constituidos por materiales clásticos gruesos y finos, de buena permeabilidad.

2.1.3 Super unidad Patap

Esta unidad geológica constituida por gabros y dioritas, esta super unidad constituye el primer episodio intrusivo del Batolito de la Costa; distinguiéndose por presentar litológicamente,

gradaciones que van de gabros a dioritas (K-gb,di-pt), de características y de texturas variables; siendo igualmente variables sus minerales de alteración.

MAPA N° 02. MAPA GEOLÓGICO DEL CUADRÁNGULO DE CANTA



LEYENDA					
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	UNIDADES INTRUSIVAS
CENOZOICA	CUATERNARIO			Depósitos Aluviales Q-al	
				Depósitos Eólicos Q-e	
				Depósitos Marinos Q-m	
MESOZOICA	CRETACEO	INFERIOR		GRUPO CASMA Fm. La Zorra Ki-z	
					Ki-l-h2 Tonalita Huaricanga 2 Ki-cd-pt Complejo de Diques Citadinos Ki-md-pt Microdiorita Diabasa Ki-gi,di-pt Gabbro, Diorita
					SUPERIORES SANTA ROSA DIVISION PATAV

2.2 Prospección Geofísica

2.2.1 Introducción

La Prospección geofísica (SEV) mediante el método SCHLUMBERGER es parte de todo Estudio, cuya ejecución y posterior análisis permitirá obtener en forma indirecta las condiciones geoelectricas del subsuelo en el área investigada (secuencia de capas u horizontes geoelectricas en dirección vertical).

Dentro de la metodología empleada destaca el procedimiento de curvas de campo, además de la elaboración de 01 perfil o sección geo eléctrica realizado de acuerdo a la distribución de los puntos de sondeo, se generaron mapas de contorno que permitirán tener una aproximación de las principales estructuras geológicas, así como la distribución de las resistividades en el subsuelo, con lo que se podría asociarse con la probable litología del subsuelo.

2.2.2 Objetivo General:

La prospección eléctrica tiene los siguientes objetivos:

- Evaluar las condiciones geoelectricas de los depósitos que conforman el subsuelo.
- Determinar el espesor y características geoelectricas de cada uno de los horizontes que conforman el subsuelo.
- Diferenciar las capas u horizontes de subsuelo según su granulometría, para lo cual utiliza las relaciones aplicables de éstos con la resistividad eléctrica
- Evaluar en una primera aproximación, la existencia de napa freática en relación a su grado de mineralización y/o elementos que lo conforman.

2.2.3 Objetivo General:

En sondeo eléctrico vertical (SEV), consiste en introducir corriente continua al terreno mediante un par de electrodos llamados de emisión o de corriente A y B, cuya respuesta o sea la diferencia de potencial producido por el campo eléctrico se mide en otro par de electrodos denominados de recepción o de potencial M y N. Es posible calcular la resistividad del medio según:

$$\rho = K \cdot \Delta V / I$$

Donde:

ρ = Resistividad del medio, en Ohm-m.

ΔV = Diferencia de potencial, en m V medida en los electrodos M y N

I = Intensidad de corriente en mA, medida en los electrodos A y B.

K = Constante geométrica que depende de la distribución de los electrodos, m.

Algunas circunstancias desfavorables para la aplicación son las irregularidades del relieve tanto superficial como del subsuelo, la presencia de una capa superficial de muy alta resistividad que dificulta la penetración de la corriente eléctrica, el relativo pequeño espesor de las capas de profundidad, heterogeneidades laterales marcadas y otras.

Las resistividades de las capas pueden ser relacionadas con la naturaleza de las mismas, corresponde al contenido de agua en sus poros o fracturas, y al tamaño de los granos de los depósitos, en caso que se trate de sedimentos no consolidados.

La Tabla N° 01 muestra las resistividades eléctricas de algunos medios.

TABLA N° 01. RESISTIVIDADES DEL AGUA Y ROCAS

Tipo de agua y roca	Resistividad (Ohm-m)
Agua del mar	0,2
Agua de acuíferos aluviales	10 – 30
Agua de manantiales	50-100
Arenas y gravas secas	1.000 - 10.000
Arenas y gravas con agua dulce	50 – 500
Arenas y gravas con agua salada	0,5 – 5
Arcillas	2 – 20
Margas	20 -100
Calizas	300 - 10,000
Areniscas arcillosas	50 – 300
Areniscas cuarcíticas	300 - 10,000
Cineritas, tobas volcánicas	20 – 100
Lavas	300 - 10,000
Esquitos grafitosos	0,5 – 5
Esquitos arcillosos o alterados	100 – 300
Esquitos sanos	300 - 3,000
Gneis, granito alterados	100 - 1,000
Gneis, granitos sanos	1,000 - 10,000

Fuente: Principios de Geofísica Aplicada

2.2.4 Trabajos de campo

Se realizó (04) Sondajes Eléctricos Verticales (S.E.V.) en el área con una abertura máxima de electrodos de corriente AB/2, utilizando 04 electrodos con el **método de Schlumberger**, los sondajes realizados han sido: SEV – 01, SEV – 02, SEV – 03, SEV - 04.

Las coordenadas UTM (WGS 84) de los SEVs se muestran en la Tabla N° 02.

TABLA N° 02. LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES

PUNTOS SEVs.	COORDENADAS UTM		ELEVACION
S.E.V-01	765042.00 E	9002433.00 N	76.00 m.s.n.m
S.E.V-02	764940.00 E	9002477.00 N	65.00 m.s.n.m
S.E.V-03	764848.00 E	9002766.00 N	62.00 m.s.n.m
S.E.V-04	764756.00 E	9002969.00 N	57.00 m.s.n.m

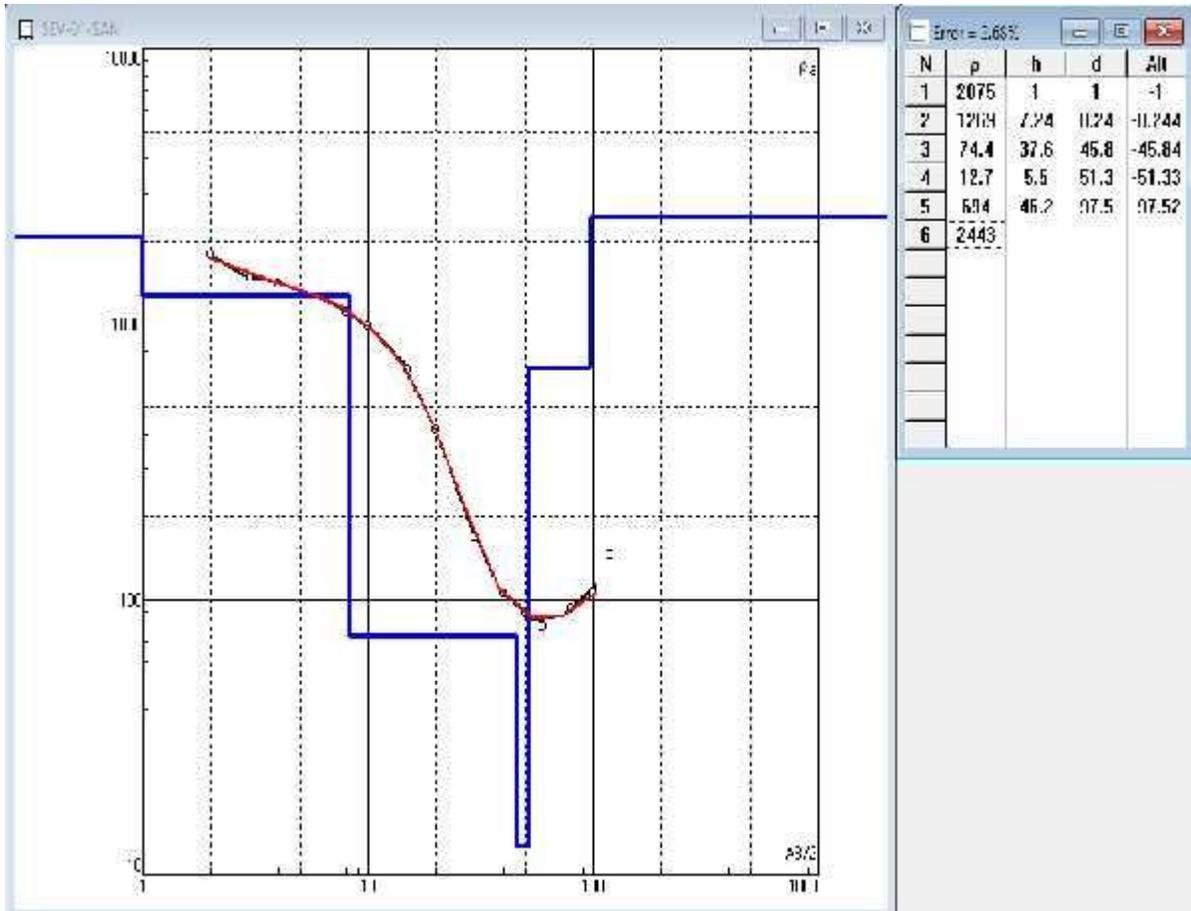
Elaboración: Equipo técnico

2.2.5 Trabajo de gabinete

2.2.5.1 Interpretación SEV

La interpretación para cada uno de los sondeos presenta una serie de capas geológicas, representadas como un diagrama de barras, las cuales se correlacionan con las capas y Unidades geológicas; estos resultados se muestran en las curvas de la Tabla y los gráficos de correlación geológica.

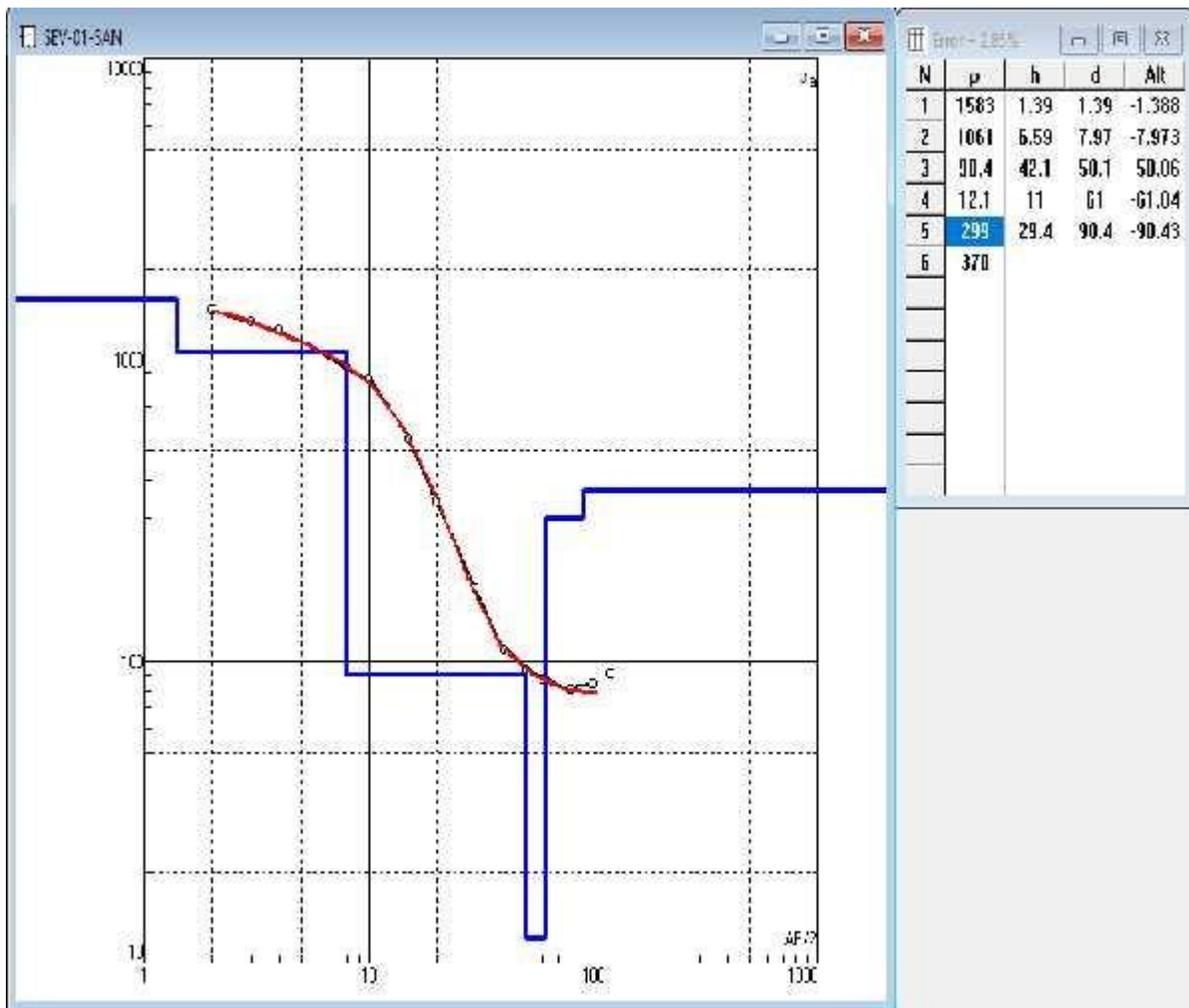
SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 01 (IMAGEN N° 01 ENSAYO SEV)



Fuente: Resultado de ensayo.

En la presente vista N°01 representativa se observa la resistividad ($\Omega\text{-m}$) y los estratos ello nos da un valor de profundidad estudiado según indicado la presente imagen presentando en sus componentes humedad, lagrimeo, capa freática y acuífero.

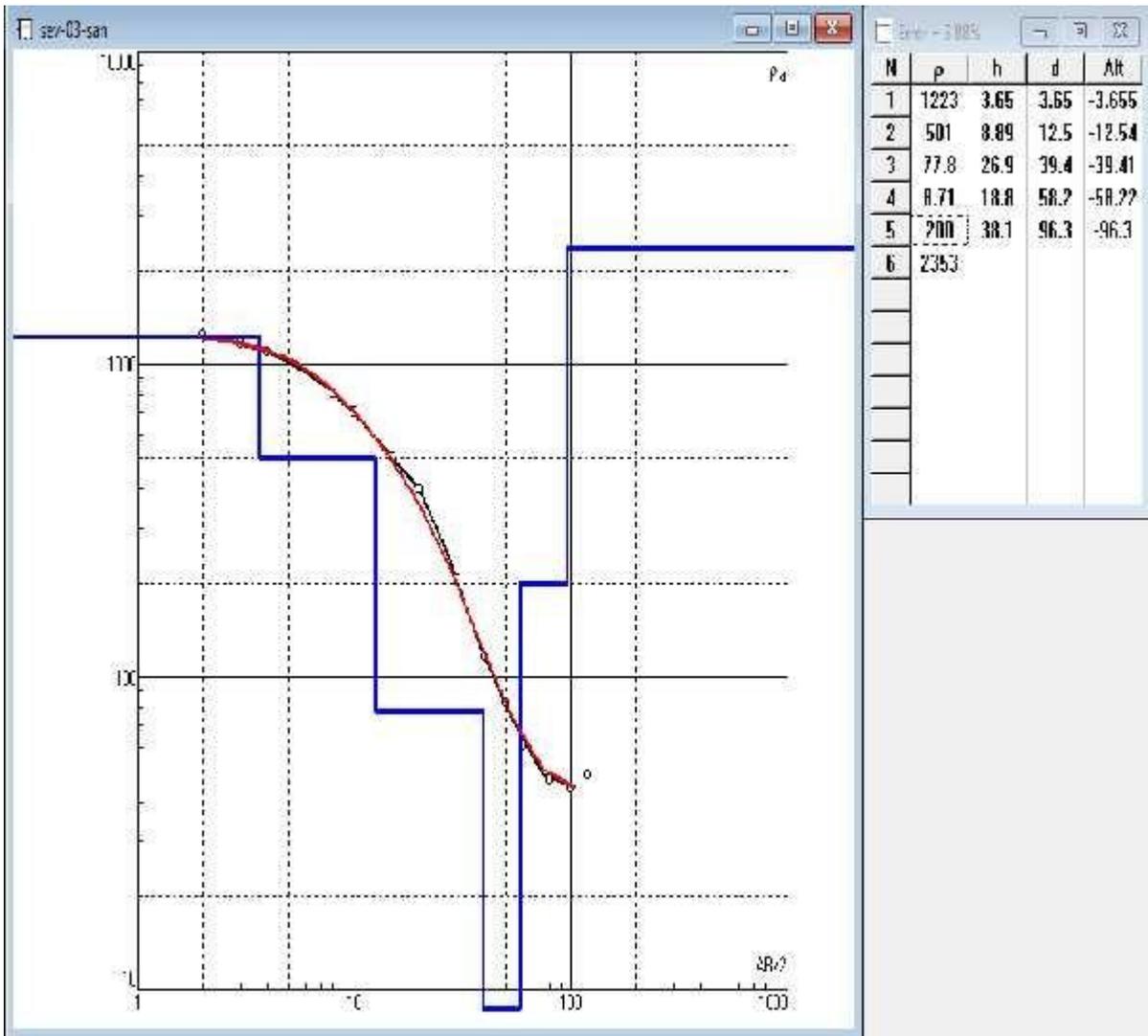
SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 02 (IMAGEN N° 02 ENSAYO SEV)



Fuente: Resultado de ensayo.

En la presente vista N°02 representativa se observa la resistividad ($\Omega\text{-m}$) y los estratos ello nos da un valor de profundidad estudiado según indicado la presente imagen presentando en sus componentes humedad, lagrimeo, capa freática y acuífero.

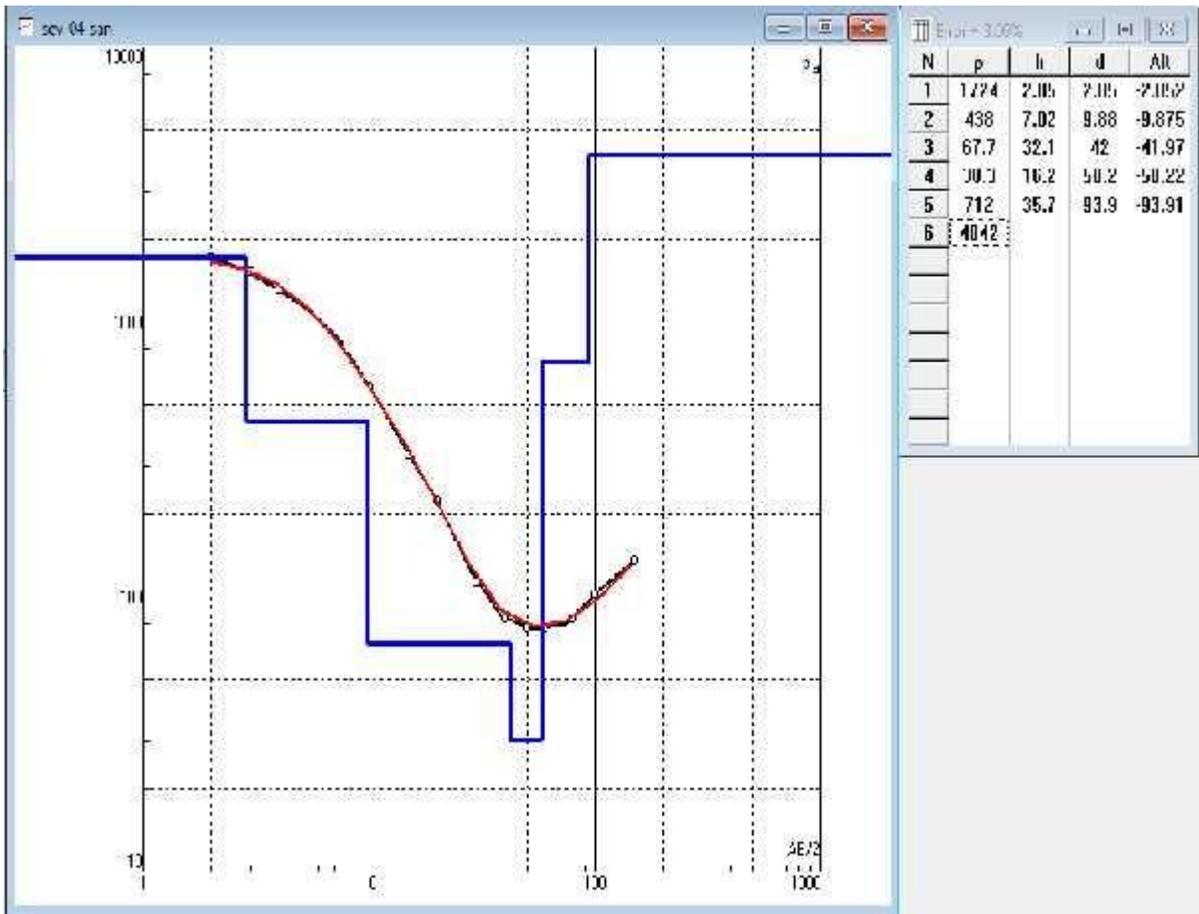
SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 03 (IMAGEN N° 03 ENSAYO SEV)



Fuente: Resultado de ensayo.

En la presente vista N°03 representativa se observa la resistividad ($\Omega\cdot m$) y los estratos ello nos da un valor de profundidad estudiado según indicado la presente imagen presentando en sus componentes humedad, lagrimeo, capa freática y acuífero.

SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 04 (IMAGEN N° 04 ENSAYO SEV)



Fuente: Resultado de ensayo.

En la presente vista N°04 representativa se observa la resistividad ($\Omega\cdot m$) y los estratos ello nos da un valor de profundidad estudiado según indicado la presente imagen presentando en sus componentes humedad, lagrimeo, capa freática y acuífero.

FIGURA N° 1. UBICACIÓN DE LOS SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES (SEVs)



Elaboración: Equipo técnico

2.2.6 Sección geoelectrica

Con los resultados obtenidos de campo y la interpretación de los sondeos eléctricos verticales-SEV, se ha elaborado Una (01) sección geo eléctrica, cuyo análisis ha permitido inferir y conocer las características y condiciones geoelectricas de los diferentes horizontes que conforman el subsuelo en el área investigada.

A continuación, se describen las secciones geoelectricas:

2.2.6.1 Sección Geo eléctrico longitudinal A – A´

El análisis y correlación de los datos permitió establecer las unidades u horizontes geo eléctricos son las siguientes:

Capa u Horizonte N° 01

Constituida por depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas, y presencia de reducidos de limos, arcillas, con intercalaciones de roca plutónica fracturada angulosas, intrusiva, capa seca de alta permeabilidad.

Capa u Horizonte N° 02

Conglomerado de material eólico, arenas, fina, media, gruesas, limo arcilloso con presencia de bloques de roca intrusiva fracturada angulosos de diámetros variables, material de baja plasticidad, entre otros elementos material semi compacto de alta permeabilidad. Esta capa se encuentra en estado seco.

Capa u Horizonte N° 03

Conglomerado de arenas finas, medias, gruesas, limo arcilloso con bloques angulosos, calizas, Areniscas arcillosas, Gneis, granito alterados, gabro, diorita, sienita, granitos sanos, se observa un estrato uniforme de material conglomerado de color continuo, en cuyo trayecto se observa bloques de roca fracturada semi compacta, en esta capa se encuentra parcialmente húmeda.

Capa u Horizonte N° 04

Conglomerado de arenas finas, medias, gruesas con intercalaciones de limos, arcillas, bloques de roca intrusiva oscuras fracturadas combinado con, matriz limo arcillosas de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto, en esta el nivel freático, seguida del acuífero de espesor reducido de capa.

Capa u Horizonte N° 05

Conformado de material intrusivo como las dioritas, gabros, sienitas, granitos, con areniscas, arcillas, limos, bloques de roca calizas grises y oscuras fracturadas combinado con, capa de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto. Seguida de Capa o Horizonte N° 06 de resistividad variable y espesor indeterminado.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones

- Desde el punto de vista geológico, los valores de resistividad obtenidos son compatibles con la geología de la zona y corresponden a suelos con arena medias a finas, arcillas, tonalitas, rocas intrusivas, granito, Gneis, granito alterados, granitos sanos, material permeable, consolidado con material de baja plasticidad, conglomerado de roca y material compacto, Roca angulosas de diámetro variable, roca suelta, propia de la litología del terreno estudiado.

El valor de resistividad mínimo del SEV – 01 es de 12.10 (Ω -m) y máxima de 2075.0 (Ω -m) ello nos da un valor de profundidad de estudio 97.52m, cuya ubicación de la capa freática 42.00m, cabe señalar que el acuífero limitado se localiza finalizando la capa 03 u horizonte, el mismo que en sus componentes podemos describir lo siguiente: Capa 01 u Horizonte, Constituida por depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas, y presencia de reducidos de limos, arcillas, con intercalaciones de roca plutónica fracturada angulosas, intrusiva, capa seca de alta permeabilidad, Capa 02 u Horizonte, Conglomerado de material eólico, arenas, fina, media, gruesas, limo arcilloso con presencia de bloques de roca intrusiva fracturada angulosos de diámetros variables, material de baja plasticidad, entre otros elementos material semi compacto de alta permeabilidad. Esta capa se encuentra en estado seco, Capa 03 u Horizonte, Conglomerado de arenas finas, medias, gruesas, limo arcilloso con bloques angulosos, calizas, Areniscas arcillosas, Gneis, granito alterados, gabro, diorita, sienita, granitos sanos, se observa un estrato uniforme de material conglomerado de color continuo, en cuyo trayecto se observa bloques de roca fracturada semi compacta, en esta capa se encuentra parcialmente húmeda, Capa 04 u Horizonte, Conglomerado de arenas finas, medias, gruesas con intercalaciones de limos, arcillas, bloques de roca intrusiva oscuras fracturadas combinado con, matriz limo arcillosas de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto, en esta el nivel freático, seguida del acuífero de espesor reducido de capa, Capa 05 u Horizonte, Conformado de material intrusivo como las dioritas, gabros, sienitas, granitos, con areniscas, arcillas, limos, bloques de roca calizas grises y oscuras fracturadas combinado con, capa de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto. Seguida de Capa o Horizonte N° 06 de resistividad variable y espesor indeterminado.

El valor de resistividad mínimo del SEV – 02 es de 12.1 (Ω -m) y máxima de 1583.0 (Ω -m), ello nos da un valor de profundidad de estudio 90.43m, cuya ubicación de la capa freática 42.00m, cabe señalar que el acuífero limitado se localiza finalizando la capa 03 u horizonte, el mismo que en sus componentes podemos describir lo siguiente: Capa 01 u Horizonte, Constituida por depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas, y presencia de reducidos de limos, arcillas, con intercalaciones de roca plutónica fracturada angulosas, intrusiva, capa seca de alta permeabilidad, Capa 02 u Horizonte, Conglomerado de material eólico, arenas, fina, media, gruesas, limo arcilloso con presencia de bloques de roca intrusiva fracturada angulosos de diámetros variables, material de baja plasticidad, entre otros elementos material semi compacto de alta permeabilidad. Esta capa se encuentra en estado seco, Capa 03 u Horizonte, Conglomerado de arenas finas, medias, gruesas, limo arcilloso con bloques angulosos, calizas, Areniscas arcillosas, Gneis, granito alterados, gabro, diorita, sienita, granitos sanos, se observa un estrato

uniforme de material conglomerado de color continuo, en cuyo trayecto se observa bloques de roca fracturada semi compacta, en esta capa se encuentra parcialmente húmeda, Capa 04 u Horizonte, Conglomerado de arenas finas, medias, gruesas con intercalaciones de limos, arcillas, bloques de roca intrusiva oscuras fracturadas combinado con, matriz limo arcillosas de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto, en esta el nivel freático, seguida del acuífero de espesor reducido de capa, Capa 05 u Horizonte, Conformado de material intrusivo como las dioritas, gabros, sienitas, granitos, con areniscas, arcillas, limos, bloques de roca calizas grises y oscuras fracturadas combinado con, capa de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto. Seguida de Capa o Horizonte N° 06 de resistividad variable y espesor indeterminado.

El valor de resistividad mínimo del SEV – 03 es de 8.71 (Ω -m) y máxima de 1223.0 (Ω -m), ello nos da un valor de profundidad de estudio 96.3m, cuya ubicación de la capa freática 42.00m, cabe señalar que el acuífero limitado se localiza finalizando la capa 03 u horizonte, el mismo que en sus componentes podemos describir lo siguiente: Capa 01 u Horizonte, Constituida por depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas, y presencia de reducidos de limos, arcillas, con intercalaciones de roca plutónica fracturada angulosas, intrusiva, capa seca de alta permeabilidad, Capa 02 u Horizonte, Conglomerado de material eólico, arenas, fina, media, gruesas, limo arcilloso con presencia de bloques de roca intrusiva fracturada angulosos de diámetros variables, material de baja plasticidad, entre otros elementos material semi compacto de alta permeabilidad. Esta capa se encuentra en estado seco, Capa 03 u Horizonte, Conglomerado de arenas finas, medias, gruesas, limo arcilloso con bloques angulosos, calizas, Areniscas arcillosas, Gneis, granito alterados, gabro, diorita, sienita, granitos sanos, se observa un estrato uniforme de material conglomerado de color continuo, en cuyo trayecto se observa bloques de roca fracturada semi compacta, en esta capa se encuentra parcialmente húmeda, Capa 04 u Horizonte, Conglomerado de arenas finas, medias, gruesas con intercalaciones de limos, arcillas, bloques de roca intrusiva oscuras fracturadas combinado con, matriz limo arcillosas de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto, en esta el nivel freático, seguida del acuífero de espesor reducido de capa, Capa 05 u Horizonte, Conformado de material intrusivo como las dioritas, gabros, sienitas, granitos, con areniscas, arcillas, limos, bloques de roca calizas grises y oscuras fracturadas combinado con, capa de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto. Seguida de Capa o Horizonte N° 06 de resistividad variable y espesor indeterminado.

El valor de resistividad mínimo del SEV – 04 es de 30.3 (Ω -m) y máxima de 1724.0 (Ω -m), ello nos da un valor de profundidad de estudio 93.91m, cuya ubicación de la capa freática 42.00m, cabe señalar que el acuífero limitado se localiza finalizando la capa 03 u horizonte, el mismo que en sus componentes podemos describir lo siguiente: Capa 01 u Horizonte, Constituida por depósitos eólicos, constituida en gran proporción de arenas medias, finas, gruesas, y presencia de reducidos de limos, arcillas, con intercalaciones de roca plutónica fracturada angulosas, intrusiva, capa seca de alta permeabilidad, Capa 02 u Horizonte, Conglomerado de material eólico, arenas, fina, media, gruesas, limo arcilloso con presencia de bloques de roca intrusiva fracturada angulosos de diámetros variables, material de baja plasticidad, entre otros elementos material semi compacto de alta permeabilidad. Esta capa se encuentra en estado seco, Capa 03 u Horizonte, Conglomerado de arenas finas, medias, gruesas, limo arcilloso con bloques angulosos, calizas, Areniscas arcillosas, Gneis, granito alterados, gabro, diorita, sienita, granitos sanos, se observa un estrato uniforme de material conglomerado de color continuo, en cuyo trayecto se observa bloques de roca fracturada semi compacta, en esta capa se encuentra parcialmente húmeda, Capa 04 u Horizonte, Conglomerado de arenas finas, medias, gruesas con intercalaciones de limos, arcillas, bloques de roca intrusiva oscuras fracturadas combinado con, matriz limo arcillosas de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto, en esta el nivel freático, seguida del acuífero de espesor reducido de capa, Capa 05 u Horizonte, Conformado de material intrusivo como las dioritas, gabros, sienitas, granitos, con areniscas, arcillas, limos, bloques de roca calizas grises y oscuras fracturadas combinado con, capa de mediana permeabilidad, entre otros, material semi compacto. Seguida de Capa o Horizonte N° 06 de resistividad variable y espesor indeterminado.

3.2 Recomendaciones

- En base al estudio realizado se determina que es posible disponer el área para la construcción de una infraestructura destinada para el relleno sanitario de la ciudad previa disposición de una capa de impermeabilización debido a la presencia de material permeable en el área de estudio, así reducir el impacto negativo a los mantos acuíferos, las mismas que se encuentran a una profundidad promedio entre los 45.0 metros aproximadamente y por ende no ocurrirá posibles inundaciones, la misma que reducirá el riesgo de contaminación de las aguas superficiales y el manto acuífero.

Anexo 9. Panel fotográfico.
Estudio de prospección geofísica



Selección de sitio, topografía.



Anexo 10. Tríptico de concientización.

<h3>QUE SON LOS RESIDUOS SÓLIDOS?</h3> <p>Se considera residuos sólidos a los materiales o sustancias inservibles que no tienen un "valor de uso directo" para los generadores y que sienten la necesidad de deshacerse de estos.</p>	<h3>JUSTIFICACIÓN NORMATIVA</h3> <p>Esta investigación está justificada teóricamente, bajo el marco normativo del Decreto Legislativo, N° 1278- Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos reglamentado por Decreto Supremo N°014-2017-MINAM; además por la Constitución Política del Perú del año 1993, en su art. 2, inciso 22, señala que todo habitante tiene derecho de contar con un ambiente equilibrado y en el art. 7, nos menciona la protección de su salud (Presidencia del Consejo de Ministros, 2013). Asimismo La ley N° 28611 Ley General del Ambiente en su art. 119, propio del manejo de los residuos sólidos hace saber que la responsabilidad recae en la municipalidad.</p>	 <p><i>Municipalidad Distrital de Santa</i></p>
<h3>SITUACIÓN ACTUAL DEL DISTRITO DE SANTA</h3> <p>En la actualidad se concentra una gran suma de desechos diarios en lo que vendría a ser el territorio de la población de Santa, de lo cual muy poco es destinado a reciclaje de manera formal o informal y por consiguiente la población en general dispone sus residuos sólidos a lugares inapropiados como la incineración de estos o destinados a botaderos ilegales.</p>		<h3>DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO MANUAL Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022</h3>
	<p>AUTOR CRUZ BALLADARES JUAN MARLON</p> <p>ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL - FILIAL CHIMBOTE</p>	<p>Como objetivo principal queremos diseñar una infraestructura sanitaria manual a partir de la caracterización de los residuos minimizando los impactos ambientales para el distrito de Santa, Ancash -2022.</p>

QUE ES EL RELLENO SANITARIO?

Establecimiento consignado a la colocación sanitaria y segura para el medio ambiente de los desechos municipales a intemperie o enterrados, fundamentados en los compendios y técnicas de la Ingeniería sanitaria y ambiental. (Decreto Legislativo N° 1278, 2017).

**CUIDA EL
MEDIO
AMBIENTE EL
CAMBIO ESTA
EN TUS
MANOS.**

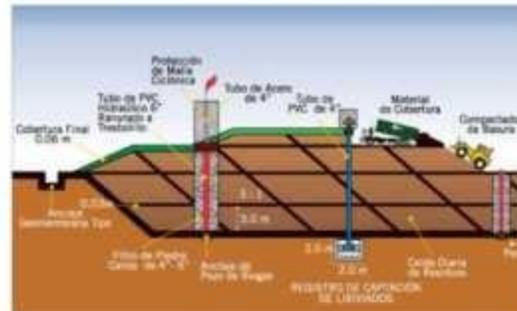


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

QUE ES EL IMPACTO AMBIENTAL?

Según el Ministerio del Ambiente, 2017, define el impacto ambiental como la variación positiva o negativa que tiene origen donde ser humano de desenvuelve naturalmente, provocada principalmente con un plan o accionar que tiene lugar en el medio ambiente.

RELLENO SANITARIO



DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO MANUAL Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE SANTA ANCAH - 2022

Como objetivo principal queremos Diseñar una infraestructura sanitaria manual a partir de la caracterización de los residuos minimizando los impactos ambientales para el distrito de Santa Ancah -2022



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JOSE PEPE MUÑOZ ARANA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Diseño de un relleno sanitario manual y su impacto ambiental en el distrito de Santa, Ancash - 2022

", cuyo autor es CRUZ BALLADARES JUAN MARLON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 26 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JOSE PEPE MUÑOZ ARANA DNI: 32960000 ORCID: 0000-0002-9488-9650	Firmado electrónicamente por: JMUNOZA el 26-11- 2022 16:56:36

Código documento Trilce: TRI - 0455480