Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

# Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

**AUTORA:**

Ruiz Bravo, Silvia (ORCID: 0000 -0001-5203-9044)

**ASESOR:**

Dr. Túllume Chavesta, Milton César (ORCID: 0000-0002-0432-2459)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y Gestión de Residuos

Lima - Perú

2021

## Dedicatoria

Mi tesis la dedico a mi amado hijo Paul Marcelo, por ser mi fuente de motivación e inspiración para seguir luchando cada día.

A mis queridos padres, por haberme dado su apoyo incondicional durante mi carrera, por esa razón el más grande incentivo que me dieron para cumplir mis objetivos que significan orgullo y alegría para mí y ellos.

A mis hermanos que siempre me incentivaron para culminar mi carrera profesional, gracias a ello por siempre a mis hermanos por la perseverancia sobre mi persona y la unión entre nosotros.

A Alejandro Gallegos Quispe con mucho cariño por su esfuerzo y sacrificio para mi futuro y confiar en mi capacidad y compromiso a la culminación de este presente estudio.

Muchas gracias a todos.

**Agradecimiento**

Primeramente, agradecer a nuestro creador por darnos salud y protegernos siempre.

Agradecer a mis padres, familia qué siempre han confiado y creído en mi durante esta etapa de mi vida.

También agradecer al Doctor Milton César Túllume Chavesta, por el gran apoyo que me brindo durante la elaboración de mi tesis.

## 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 ..... 6
III. METODOLOGÍA ..... 20
3.1. Tipo y Diseño de la Investigación ..... 20
3.2. Variables y Operacionalización ..... 21
3.3. Población, Muestra, Muestreo y Unidades de Análisis ..... 22
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos ..... 23
3.5. Instrumentos de Recolección de Datos ..... 23
3.6. Validación del Instrumento ..... 24
3.7. Confiabilidad del Instrumento ..... 25
3.8. Procedimientos ..... 25
3.9. Aspectos Éticos ..... 26
IV. RESULTADOS ..... 27
V. DISCUSIÓN ..... 62
VI. CONCLUSIONES ..... 65
VII. RECOMENDACIONES ..... 67
REFERENCIAS ..... 68
ANEXOS ..... 73

## Índice de tablas

Tabla 1. Validación de instrumento ..... 25
Tabla 2. Crecimiento Poblacional ..... 32
Tabla 3. Generación de residuos sólidos en domicilios ..... 33
Tabla 4. Densidades promedias diarias de residuos sólidos en el distrito de Tintay ..... 34
Tabla 5. Información de Volumen de residuos sólidos en el distrito de Tintay ..... 34
Tabla 6. Información de volumen seco de residuos sólidos en el distrito de Tintay ..... 35
Tabla 7. Ficha de trabajo de campo para seleccionar el método de construcción ..... 41
Tabla 8. Volumen mínimo útil para el relleno sanitario en el distrito de Tintay ..... 44
Tabla 9. Área mínima útil para el relleno sanitario en el distrito de Tintay ..... 45
Tabla 10. Medida de la celda diaria para el relleno sanitario en el distrito de Tintay ..... 47
Tabla 11. Zonificación de celdas en área útil ..... 48
Tabla 12. Ficha de trabajo de campo para el relleno sanitario en el distrito de Tintay ..... 51
Tabla 13. Diseño de relleno sanitario y gestión integral de residuos sólidos ..... 57
Tabla 14. Aspectos demográficos y climatológicos y la gestión integral de residuos sólidos ..... 58
Tabla 15. Volumen de residuos sólidos y gestión integral de residuos sólidos ..... 60

## Índice de figuras

Figura 1. Generación total de residuos sólidos municipales de Perú ..... 12
Figura 2. Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios urbanos ..... 13
Figura 3. Residuos sólidos municipales dispuestos en rellenos sanitarios ..... 14
Figura 4. Velocidad promedio del viento en el Distrito Tintay ..... 29
Figura 5. Área propuesta del relleno sanitario en el Distrito Tintay ..... 30
Figura 6. Acceso al relleno sanitario propuesto en el Distrito Tintay ..... 30
Figura 7. Descripción topográfica del Distrito Tintay ..... 37
Figura 8. Planta montaje en Ortofoto ..... 38
Figura 9. Zona del botadero y área propuesta para el relleno sanitario manual ..... 38
Figura 10.Vía de acceso para el relleno sanitario manual propuesto ..... 39
Figura 11. Suelo del área para el relleno sanitario manual propuesto ..... 40
Figura 12. Medición del área destinada para el relleno sanitario ..... 46
Figura 13. Arquitectura del relleno sanitario manual ..... 49
Figura 14. Arquitectura del relleno sanitario manual de Tintay ..... 50
Figura 15. Resultados de cuestionario aplicado Ítems 1,2,3,4 y 5 ..... 53
Figura 16. Resultados de cuestionario aplicado Ítems 6,7,8,9 y 10 ..... 54
Figura 17. Resultados de cuestionario aplicado Ítems 11,12,13,14 y 15 ..... 55
Figura 18. Resultados de cuestionario aplicado Ítems 16,17,18,19 y 20 ..... 56
Figura 19. Resultados de cuestionario Composición total ..... 56

**Resumen**

Este presente estudio está enfocada a dar solución a la disposición final de los residuos sólidos en el distrito de Tintay, en el departamento de Apurímac. El objetivo general es determinar si el diseño de un relleno sanitario manual mejorara la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021. El presente estudio fue de tipo aplicada, no experimental y descriptiva. La población tiene 2640 habitantes que generan 0.594 kg/hab/día. Con dicha información se procedió a dimensionar el relleno sanitario para una vida útil de 10 años, El área mínima para el diseño del relleno sanitario manual fue de 2502.72 $m^2$ (0.25 ha) con dimensiones de 36 m de ancho, 69.52 m de largo y con una altura de 9 metros. El método seleccionado fue el de área, ya que es adecuado para la zona semi plana escogida para la locación del relleno sanitario, que se localizaría a 2100 metros de distancia de la población antes mencionada.

Palabras claves: Relleno sanitario, Residuos sólidos, Gestión integral, Tintay.

**Abstract**

This research is focused on providing a solution to the final disposal of solid waste in a rural community in the department of Apurimac. The general objective was: To determine the design of a manual sanitary landfill to improve the integrated management of solid waste, Tintay district, Apurimac, 2021, the research was applied and descriptive. The population of the Tintay district in the province of Aymaraes is 2,640 inhabitants who generate 0.594 kg/hab/day. The minimum area for the design of the manual sanitary landfill was 2502.72 m2 (0.25 ha) in proportion 36 m wide and 69.52 m long and with a depth and height of 9 m. The selected method was the area method, since it is the appropriate one for the semi-flat area chosen for the location of the sanitary landfill, which would be located 2100 meters away from the urban population of Tintay.

Key words: Landfill, Solid waste, Integral management, Tintay.

# I. INTRODUCCIÓN

El problema de los desechos sólidos y su eliminación se ha convertido en un problema crucial en todo el planeta ya que la basura que generamos, además de generar un gasto social y económico significativo a las administraciones de los países, tienen un elevado costo ambiental para toda la humanidad y el planeta (Salinas, 2019:11).

El problema de la basura en la Tierra se ha ido agravando a partir de la industrialización del planeta, sin duda, los desechos bien sea sólidos, líquidos o gaseosos siempre han existido, pero en épocas remotas generalmente eran biodegradables y en reducidas cantidades en comparación a las producidas actualmente, esto porque el desarrollo industrial trajo consigo el acercamiento de asentamientos humanos y por ende crecimiento demográfico, aunado al consumismo en su mayoría de productos sólidos no favorables a los sistemas biológicos. (Branco, 2016:12).

La agrupación poblacional en urbanismos ha originado múltiples daños al ambiente, estos son generalmente cambios drásticos ya que el lugar sufre impactos desde el punto de vista topográfico, las corrientes de aire no fluyen de manera natural, ocurre un desplazamiento y pérdida de flora y fauna, pero, además, se originan desechos no degradables por parte del ser humano que allí desarrolla sus actividades, los cuales no son manejados adecuadamente, ni depositados de una forma idónea. (Rea, 2017:8).

La basura, también llamada desechos forma un problema alarmante, se considera una problemática ambiental cotidiana de las personas de cualquier lugar del mundo, así como de cualquier nivel socioeconómico, sus cantidades son exorbitantes y su manejo mayormente es inadecuado lo cual origina severos daños ambientales de forma global y no se revierten fácilmente debido que pueden pasar décadas e incluso centenas de años para su desintegración. (Salinas, 2019:12).

Diversos estudios han logrado clasificar a los desechos sólidos en orgánicos que hacen referencia a los biodegradables e inorgánicos que no son

biodegradables, de modo similar, los desechos según el lugar donde se generan pueden ser: Recuperables o reciclables destinados a diversas industrias como materia prima. No recuperables nocivos que son los procedentes de centros de salud. No recuperables e inertes que solo sirven para relleno. Transformables que son los que pueden ser usados nuevamente a través de procesos por su condición de orgánicos. (PNUMA. 2019:11).

Los desechos se clasifican también por su estado: líquidos, sólidos y gaseosos. De acuerdo a su origen: Residenciales que provienen de urbanismos, es decir domésticos. Hospitalarios originados en centros de salud que pueden ser esterilizados en el mismo centro, sin embargo, hay residuos de tipo médico y residencial que van de manera directa del hospital al recolector. Industriales que van de modo directo a los recolectores o ser efluentes arrojados a corrientes de agua. Mineros, los cuales son removidos y ubicados en la zona de explotación sin recibir ningún tratamiento. (PNUMA. 2019:11).

Otra forma de clasificación es por su manejo, los desechos pueden ser: Peligrosos, causan enfermedades o fallecimiento. Inertes, son inalterables en el tiempo y no originan cambios ambientales visibles. No peligrosos, que sencillamente son manejados y no causan daño a la salud. (PNUMA. 2019:11).

Además, aunque esté teorizada la clasificación, los desechos generalmente y a nivel mundial han sido mal manejados, arrojando consecuencias negativas alarmantes en los ecosistemas del planeta que ha impactado a diversas especies; alterando su comportamiento natural, dando origen a enfermedades y muertes e incluso extinción. Asimismo, no escapan a esta realidad los humanos quienes han sido notoriamente afectados con diferentes patologías y reducción de la calidad de vida, asociadas al contagio ambiental producto de la inadecuada utilización de los desechos sólidos en su entorno. (Banco Mundial, 2019:32).

Un aspecto determinante en el manejo de los residuos son las limitaciones que desmotivan e impiden a las personas a colocar en práctica o poseer

positivamente una guía orientada a una adecuada gestión integral de los residuos sólidos (ISWA, 2019:12).

Entonces, para una gestión integral de los residuos sólidos; se tiene la obligación de impulsar a las colectividades a ejecutar una clasificación sistematizada en el lugar de origen de los desechos sólidos con el fin de mejorar la gestión de estos y por ende minimizar el volumen de residuos a manejar en la disposición final (ISWA, 2019:13).

No obstante, hay posibles alternativas viables de gestión para la disposición final de la basura, tal es el caso de tratamientos o manejo para disminuir el volumen, peligrosidad y nivel de contaminación, bien sea con transformación, vuelta a circulación o distribución y manejo correcto en lugares determinados, esto garantiza que se conserve sano y saludable el entorno para que los humanos y cualquier otra especie tengan calidad ambiental (IGES, 2019:22).

Existe una solución viable para la disposición final de los desechos, como es un relleno sanitario, el cual debe ser ubicado en algún lugar geográfico accesible pero alejado de asentamientos urbanos y de corrientes de agua, además, deben ser cubiertos con capas de arcilla preferiblemente, hacer lo posible de que la basura no tenga lixiviados que contaminen afluentes, todo con el propósito que no se transformen en vertederos de basura. (Salinas, 2019:9).

Los rellenos sanitarios arrojan ventajas en comparación a otras maneras de tratar desechos, ya que es posible recuperar espacios que han sido degradados por minería o cualquier otra acción de alto impacto, así como terrenos marginales o improductivos, además, con esta técnica se puede incluso aumentar la recepción de desechos ya que se puede ajustar su capacidad. Otra acción positiva de los rellenos sanitarios es genera empleo a personal no capacitado y cuando son ubicados y manejados de manera correcta no ocasionarán mala percepción social, olores desagradables, problemas de estabilidad o efluentes no deseables. (PNUMA, 2018:32).

Por lo enunciado, se suscita esta investigación, debido que se evidencia la necesidad de realizar un diseño de una infraestructura para la disposición final

y la gestión integral de los residuos sólidos, que logre reducir el impacto ambiental, disminuir la contaminación y alcance la mejora en la calidad de vida de los habitantes de la zona.

La investigación a presentar se justifica desde el punto de vista metodológico porque es una instrumento científico utilizado como guía metodológica para trabajos posteriores, ya que está regida por el método científico; se justifica desde la práctica porque aporta soluciones tangibles a necesidades diarias de la población del Tintay como es el manejo de los residuos sólidos que originan contaminación y problemas de salud en sus habitantes; y por último se justifica desde lo teórico porque es un referente como antecedente para futuras investigaciones con respecto a la línea de investigación de manejo de desechos sólidos en Perú, América y el mundo.

En la base a la problemática planteada se originaron los siguientes problemas de la investigación. Problema General: ¿Cómo el diseño de un relleno sanitario manual se relaciona con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021? y los problemas específicos fueron

- ✓ **PE1**: ¿Cuáles son los aspectos demográficos y climatológicos en el diseño del relleno sanitario manual que se relacionan con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021?
- ✓ **PE2**: ¿De qué manera la magnitud de residuos sólidos en el diseño del relleno sanitario manual se relaciona con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021?
- ✓ **PE3**: ¿Cómo la selección del método de relleno sanitario manual se relaciona con la gestión integral de residuos sólidos, Tintay, Apurímac, 2021?
- ✓ **PE4**: ¿En qué se relaciona la capacidad volumétrica del relleno sanitario manual con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021?

El objetivo general fue: Determinar el diseño de un relleno sanitario manual para mejorar la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021, teniendo como objetivos específicos:

- ✓ **OE1**: Identificar si los aspectos demográficos y climatológicos en el diseño del relleno sanitario manual se relacionan con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.
- ✓ **OE2**: Establecer si el volumen de residuos sólidos en el diseño del relleno sanitario manual se relaciona con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.
- ✓ **OE3**: Analizar si la selección del método de relleno sanitario manual mantiene relación con la gestión integral de residuos sólidos, Tintay, Apurímac, 2021.
- ✓ **OE4**: Evaluar si la capacidad volumétrica del relleno sanitario manual se relaciona con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

La hipótesis general estuvo planteada de la siguiente manera: El diseño de un relleno sanitario manual mejora significativamente la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021. Y las Hipótesis específicas:

- ✓ **HE1:** Los aspectos demográficos y climatológicos en el diseño del relleno sanitario manual mantiene una relación con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.
- ✓ **HE2:** El volumen de residuos sólidos en el diseño del relleno sanitario manual obtiene un vínculo con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Hernández y otros (2017:11). En el trabajo de investigación realizado en varias naciones de latino-américa se basó en cómo se generaba y se constituía los diferentes residuos sólidos urbanos en la región. Teniendo como objetivo principal la descripción actual de la situación de la gestión de los desechos sólidos en latino-américa y el Caribe. De manera resumida se observaron deficiencias y ausencia de infraestructura suficiente para el adecuado tratamiento de los desechos sólidos. Esta investigación fue aplicada con un nivel descriptivo.

En referencia a los resultados de esta investigación, produjeron diferencias de los RSD en Trujillo y Mataucana (Perú); Asunción (Paraguay); Guerrero, Ensenada, San Quintín, Zinacantepec y Morelia (México); Quito, (Ecuador) y Cartagena (Colombia). Siendo mayoritariamente sus elementos reciclables. En conclusión, la generación de RRSS en los hogares de ALC de las zonas estudiadas reafirman su similitud socioeconómica; pero la composición y cantidad de residuos sólidos originados son divergentes entre ellos. (Hernández y otros 2017:11).

Cárdenas y otros (2016:42) en la investigación realizada en México basada en "Herramientas para la evaluación de riesgos sobre el ambiente y salud por la disposición final de los residuos sólidos urbanos", donde la meta fue analizar distintos riesgos que tiene el ambiente y la salud del ser humano por el destino último de los desechos sólidos humanos", la metodología como investigación aplicada; con nivel descriptivo y los resultados prueban que es imperioso examinar las fuentes y agentes que originan la polución ambiental y su impacto desfavorable en el medio, con el propósito de proteger los ecosistemas y la salud pública y ocupacional, además, exponen las distintas condiciones para hacer los estudios de evaluación de riesgos (ER) al ambiente y a la salud humana por sitios de disposición final (SDF) de residuos sólidos urbanos (RSU), así como algunos instrumentos digitalizados existentes que posiblemente ayuden a completar el procedimiento. Como conclusiones se tienen que se tiene

que controlar las fuentes de emisión de contaminantes del ambiente y su disposición final para proteger los sistemas naturales.

Pelayo & Linazasoro (2020:71) en la investigación realizada en Chile referente al impacto climático de RRSS:" Análisis normativo de los residuos sólidos", establece como objetivo General "Recuperar los distintos suelos y la minería de los rellenos sanitarios", así como también indagar acerca de los efectos negativos que estos desechos sólidos traen al ambiente, la metodología utilizada fue experimental, como resultados se obtienen que poco se han considerado los diversos efectos climáticos que traen consigo los rellenos sanitarios, entre las cuales se pueden mencionar : "el incremento de peligro de contaminación de fuentes de agua subterráneas y superficiales y la producción de gases de efecto invernadero".

Como conclusión, se tiene que los vertederos y rellenos sanitarios se originaron en un primer momento como solución inmediata a los problemas de manejo de los RRSS, pero al incrementar las poblaciones humanas, estos dispositivos han originados otros conflictos de usos. El problema de la basura y su impacto en el medio tiene que ser resulto con mecanismos más allá del reciclaje (Pelayo & Linazasoro 2020:71).

Hernández y Corredor (2016:57), en la investigación realizada en Colombia, denominada reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. Este trabajo es de tipo documental. En referencia a los resultados, estos arrojaron que es imprescindible que se modifiquen las políticas de gestión puesto que no guardan relación con la gestión idónea de los residuos. Como conclusiones se obtuvieron que se tiene que alcanzar a través de una agenda, generar valor a los residuos para que dejen de verse como un problema y se transformen en oportunidades de negocio para todos los países del globo, además que se hace necesario proponer el cambio de estrategia desde la gestión de los desechos sólidos hasta la valorización de los mismos.

Medina y otros (2016:456) realizaron un trabajo en la región de Huancayo-Perú sobre la optimización del proceso Fenton en el tratamiento de lixiviados del relleno sanitario “Aguas de las Vírgenes”. La meta de esta investigación es evaluar el proceso de Fenton en el tratamiento de los lixiviados del relleno sanitario de Huancayo “Aguas de las Vírgenes”, el tipo de investigación es experimental, como resultados obtenidos se tienen que el pH en la época de lluvia fue de 3,19. El proceso Fenton tiene que optimizarse para así poder tener lixiviado con características ideales para biodegradación puesto que se, aunque se evidenció que el índice de biodegradabilidad mejoró en las épocas de lluvia y estiaje no es lo suficientemente óptimo para alcanzar tal fin. Como conclusiones se tienen que se observaron diferencias en las características físicas y químicas del relleno en ambas épocas, en el estiaje hubo más concentración de elementos contaminantes en relación al periodo de lluvia lo cual es reflejo de la influencia de las condiciones naturales de la zona y la naturaleza de los residuos sólidos confinados en la composición del mismo. (Medina y otros 2016:456).

En la investigación realizada en Perú, la cual lleva por nombre efecto del diseño de un relleno sanitario en la percepción de disposición de residuos de los pobladores de Chincha Alta-Ica, se tuvo como objetivo principal la determinación del efecto que ocasiona un relleno sanitario en la perspectiva de los pobladores de Chincha Alta-Ica. Como resultados, se evidencia que el total de los pobladores se encuentran de acuerdo con que se ejecute el diseño de un relleno sanitario. Como conclusiones se obtuvieron que la percepción que tienen las personas que fueron encuestadas fue favorable con un 61.8 % ante la construcción del relleno sanitario, también, el diseño del relleno sanitario causa efectos positivos en la percepción ya que al hacer la construcción se podrá ejecutar la idónea gestión y manejo de desechos sólidos y por último se obtendrán beneficios positivos ya que se eliminarán cada uno de los diferentes puntos críticos de acumulación de desechos sólidos domésticos que están el lugares cercanos a viviendas. (Iparraguirre y Meshel 2021).

Colquehuanca y otros (2020:197) en la tesis de investigación desarrollada en Perú denominada “disposición a pagar por eliminación de residuos urbanos (Municipalidad Provincial de Tambopata, Madre de Dios, Perú)”, como objetivo se plantea que determinar la disposición que tienen los habitantes para pagar por la eliminación de los residuos urbanos en esa localidad. En los resultados se evidencia a preferencia de la ciudadanía en reducir, reciclar, reutilizar, recuperar, es decir en las 4R y la disposición que tienen los ciudadanos de pagar (DAP) por la eliminación de todos los residuos urbanos a partir del nivel de clasificación de los mismos. En cuanto a la metodología, el método utilizado en la recolección de información se hizo partiendo de distintas encuestas las cuales fueron aplicadas solamente a jefes de familias siguiendo el muestreo por etapas múltiples, en relación al método de experimentos de elección (EE) de opciones que prefieren los encuestados, las mismas fueron tomados en las encuestas las cuales fueron hechas a partir de distintas entrevistas realizadas por encuestadores personal capacitado en el tema de encuestas.

Como conclusiones se obtuvo que gran parte de toda la ciudadanía perteneciente Puerto Maldonado considera que son totalmente viables las distintas estrategias de implementación propuestas para la gestión de residuos urbanos sostenibles. Sin embargo, como aspecto negativo, no existe el conocimiento para desarrollar un sistema de gestión adecuado debido a diversidad de factores o variables relacionados con los aspectos ambientales, sociales, económicos y técnicos, además, las variables o factores no se encuentran conectados de forma adecuada. Las variables o distintos factores socioeconómicos que influyen en la voluntad pública de la DAP fueron la de clasificar los desechos, reciclar, reutilizar y la disposición a eliminarlos cuando no tiene retorno residual. Por lo tanto, si les gustaría implementar la práctica beneficiosa para todos los ecosistemas denominada las 4R, además de formar parte de la DR y CR. (Colquehuanca y otros 2020:197).

Espejo (2017:71) en el trabajo denominado localización óptima de un relleno sanitario empleando sistemas de información geográfica distrito de Chachapoyas Amazonas- 2017, Perú, expresa que la investigación se dio con el propósito de crear estrategias alternas a las diversas problemáticas que se

generaron, esto se hace debido a los diversos impactos ambientales que se han observado y provienen del estudio de la selección del lugar donde se dispondrán los desechos sólidos de Chachapoyas de modo final.

La investigación tiene como objetivo ubicar un área óptima desde el punto de vista técnico y ambiental el relleno sanitario usando un sistema de información geográfica SIG que integre diferentes criterios tales como pendientes, geología, distancia de vías principales, hidrología, bosques, La metodología usada fue de campo, esto porque toda la información necesaria para la tesis se compiló directamente del lugar que se está estudiando. En referencia a la fase de gabinete se realizaron diversas actividades, entre ellas se caracterizó como es la gestión de los residuos sólidos de esa localidad, los diferentes criterios de selección que usaron para determinar el sitio, también se elaboraron los mapas temáticos, se realizó la superposición de los mapas y por último el análisis e interpretación minucioso de los resultados. Como resultados se obtuvieron cuatro zonas que son óptimas y estas se encuentran dentro del área que está sujeta a estudio, cada uno de ellas con sus medidas correspondientes. Como conclusión se logró obtener la localización óptima para allí ubicar un relleno sanitario empleando los SIG. (Espejo 2017:71)

Zuzunaga (2021:73) en la investigación denominada “determinación de factores de riesgo sanitario ambiental para selección de área del relleno sanitario en la localidad de Palpa”, la cual tuvo como objetivo determinar cada uno de los factores de riesgo ambientales y sanitarios en Palpa, para ello se sometió a estudio los factores de riesgo sanitario y ambientales para la selección del lugar en esta la localidad y así optar como probable geografía para este relleno sanitario, la metodología utilizada fue investigación aplicada con un nivel descriptivo, en relación a los resultados estos se obtuvieron a partir del análisis de los factores que ponen en riesgo sanitario ambiental la localidad, es decir, los geológicos, topográficos y climatológicos. Como conclusión de la investigación se determinó que los factores de riesgo sanitario ambiental para el diseño del relleno sanitario, de Llipata en área actual botadero es el mejor lugar ya que su localización geográfica, retirada convenientemente de los

centros poblados, facilidad en el acceso (Carretera Panamericana Sur), vías en buen estado y zona despoblada.

La definición de desecho sólido se encuentra especificada en el fundamento legal del Perú e incluye cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo, así como de uso de cualquier bien o servicio, del que quien lo posea se desprenda, o que tenga la obligación o intención de desprenderse en cualquier momento, para luego ser manejado dándole prioridad a la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016).

Esta Ley incluye las sanciones dadas a todo aquel que ocasione daños al ambiente con una mala disposición de los desechos sólidos, bien sea originados por las familias, así como aquellos que son producidos por las industrias del país, además, se especifica cómo debe ser la gestión municipal de los desechos. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016).

Actualmente, en el país se ha evidenciado un incremento significativo en la generación total de desechos sólidos municipales en los últimos años a nivel departamental, según lo refleja el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2020), esto puede ser por el incremento poblacional, cambio en los hábitos de consumo, desarrollo de urbanismos, entre otros factores. Por lo que se tiende a hacerse necesario implementar nuevas políticas de gestión de desechos en localidades que incluya la ubicación y disposición final de residuos.

Al medir la cantidad de residuos sólidos municipales urbanos generados a nivel nacional, se contribuye con el establecimiento de atribuciones, responsabilidades y obligaciones, de la ciudadanía en pleno, para consolidar una gestión y manejo de los RRSS, ambiental y sanitariamente adecuada, adecuada a los fundamentos de minimización, protección de la salud prevención de peligros ambientales y bienestar del humano.

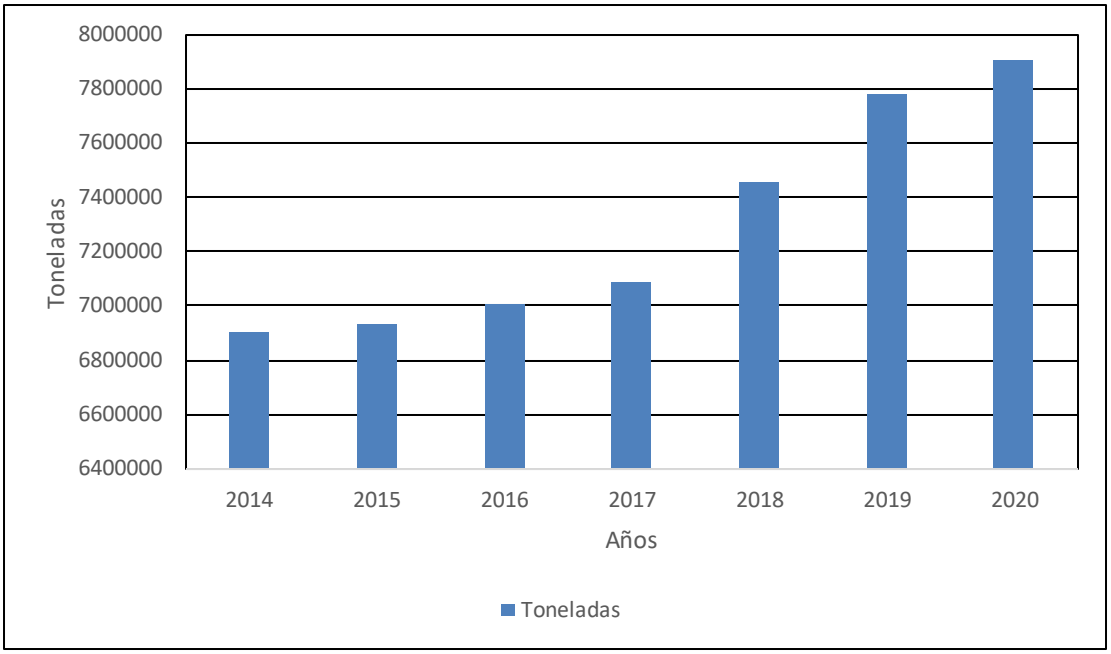



***Figura 1.*** Generación total de residuos sólidos municipales de Perú
**Fuente:** Elaboración propia.

La generación per cápita de residuos sólidos en Perú también ha tenido un alza significativa en los últimos años, estas cifras la reflejan el Ministerio del Ambiente (MINAM), el incremento en volumen de residuos es posible que se deba a diferentes factores, entre los cuales se pueden mencionar incremento en la población, desarrollo de nuevos urbanismos, cambios en los hábitos de consumo producto de la dinámica global.

El incremento puede traer la necesidad de implementar nuevas políticas para el manejo de los desechos sólidos para evitar colapsos en el sistema sanitario actual. Sin embargo, no todos los distritos rurales realizan los estudios de caracterización de los desechos sólidos en Perú.

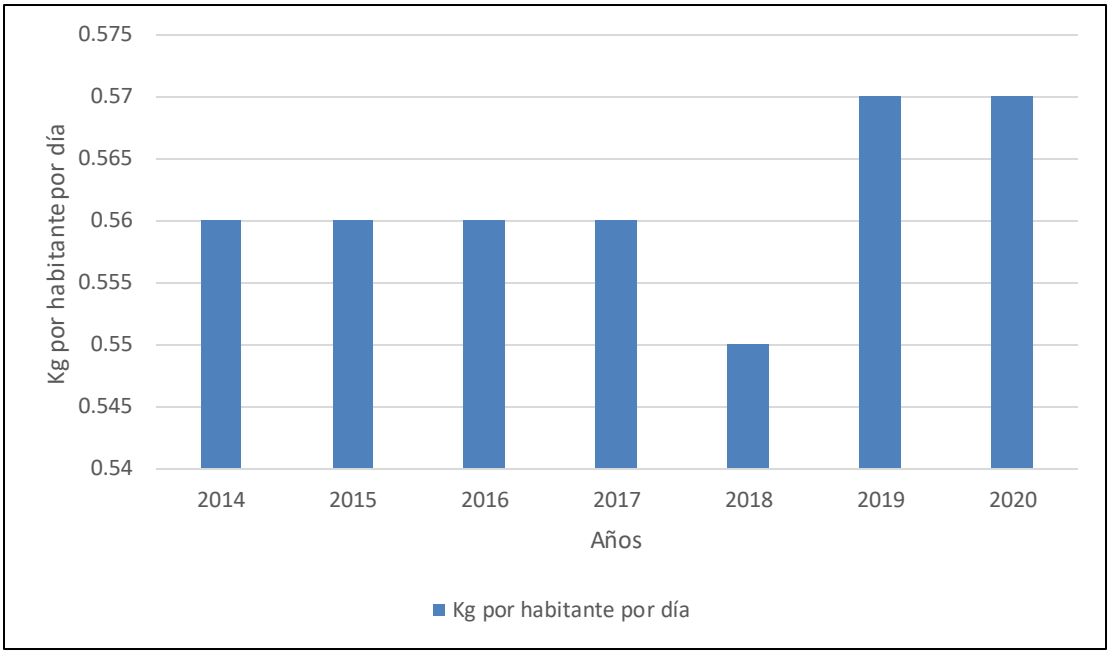



***Figura 2.*** Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios urbanos
**Fuente:** Elaboración propia.

En el país los residuos sólidos municipales son dispuestos en rellenos sanitarios de forma ordenada por departamentos, cifras la reflejadas por el Ministerio del Ambiente (MINAM), con ello se busca evitar los impactos negativos por la inadecuada disposición de residuos sólidos, sobre la salud ambiental y humana, sin embargo, no existen datos para todos los departamentos debido a que no existen rellenos sanitarios en todos.

Los residuos sólidos los define el Ministerio del Ambiente (MINAM) como los subproductos o productos en fase semisólido o sólido originados por el ser humano. Residuo sólido (RRSS) es cualquier objeto, sustancia, material o elemento proveniente de la utilización de un bien o servicio. (MINAM 2020).

Los residuos envuelven todo desecho o residuo en estado sólido, semisólido. Al mismo tiempo, se considera residuos aquellos que estando en estado gaseoso o líquidos se encuentran dispuestos en depósitos que van a ser descartados.

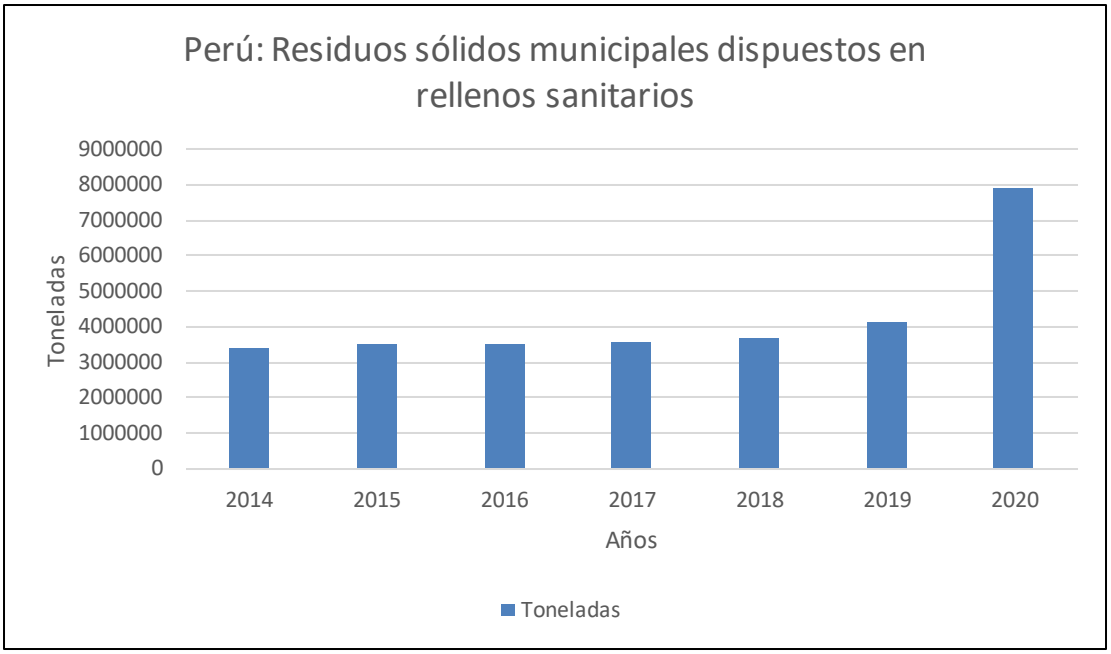



***Figura 3.*** Residuos sólidos municipales dispuestos en rellenos sanitarios
**Fuente:** Elaboración propia.

Los desechos sólidos son todos aquellos residuos procedentes de cualquier actividades humanas y animal, generalmente son sólidos, sin embargo, para efectos de las leyes del país, incluyen también desechos semisólidos, generalmente se desechan como inútiles o indeseados. (PNUMA, 2018:18).

Los desechos o residuos sólidos pueden ser divididos en dos grandes grupos, orgánicos e inorgánicos. En referencia a los orgánicos, estos incluyen a aquellos que son putrescibles, es decir, que se degradan rápidamente y producen olores desagradables durante la descomposición, así como el papel, cartón, caucho y madera. En cuanto a los inorgánicos estos se refieren a los plásticos, vidrio, metal y otros. (Guajala y otros, 2017:13)

Otra clasificación que se utiliza para hacer referencia a los desechos o residuos sólidos se hace en función de aprovechamiento: bien sea que nuevamente puedan ser utilizados de manera directa o por transformación; en función de su peligrosidad: si se debe tener extremo cuidado en la manipulación y disposición final. Por lo que estructura en categorías cuyos nombres son los siguientes: reciclables, no reciclables, peligrosos, no peligrosos. (Rondón y otros, 2016:114).

Los residuos sólidos y su manejo se encuentran relacionado de forma directa con la salud y el ambiente, con ello se evita en primeramente la transmisión de parasitarias y enfermedades bacterianas, originados por vectores y hospedadores que se alimentan de la basura y por agentes patógenos transferidos por los residuos. También, el riesgo de infecciones y lesiones producidas por los cuerpos punzo penetrantes y lacerantes que se hallan en los RRSS, esta coloca en riesgo la salud de los humanos que operan en la recuperan materiales en los rellenos y vertederos. Por último, la contaminación emanada de la quema de RRSS, la cual perturba el sistema respiratorio de los individuos. (Guajala y otros, 2017:15).

La gestión de los desechos o residuos sólidos se enfoca en crear estructuras para ejecutar sistemas novedosos de desechos y mejorar lo existentes, por lo tanto, se trata de la capacidad que poseen los entes competentes en reducción, reutilización, reciclado, recuperación, tratamiento y disposición final de los materiales generados, con ello se logra un ambiente sano que no impacte de forma negativa la salud de la población (Moya, 2017:232).

La gestión de los residuos sólidos puede definirse como aquel conjunto de operaciones que se realizan para dar un destino adecuado a todos los desechos que se originan en un determinado lugar. Por lo tanto, se puede aseverar que la capacidad de gestión ambiental se trata del acomodo acorde a los residuos que se le da de acuerdo a las características, capacidad que ocupa, lugar de procedencia, posible comercialización, posibilidades de recuperación, costos y normativas legales de la localidad. (Rea, 2017)

Los residuos sólidos de las pequeñas poblaciones provienen principalmente de actividades domésticas, mercados locales, instituciones (administración pública, centros de educación) y la gestión y disposición de estos residuos generalmente está a cargo de las autoridades locales. El problema de la necesidad de un relleno sanitario se origina como consecuencia de factores como acelerado crecimiento poblacional y su concentración en áreas urbanas, incremento de actividades industriales, cambios en hábitos de consumo, uso de materiales desechables que incrementan la cantidad de residuos (Cortina, 2020:20).

La separación y presentación de residuos sólidos es el primer paso que se le hace a la basura, desde el origen se trata de la clasificación en distintos componentes en la fuente de generación, en este primer paso se sugiere seleccionar y separar en diversas partes los materiales; combustibles (fibra y papel), orgánico de compostaje (restos de alimentos) y reciclables inorgánicos (vidrios y metales) para posteriormente ser empacados y enviados para su procesamiento final. (Mendieta-Vivas, 2020:290).

Como segundo paso, se tiene la recolección de los desechos sólidos, esta actividad incluye el recoger y transportar los residuos desde el lugar donde se origina hasta el sitio destinado a su depósito o almacenamiento, el lugar puede ser un relleno sanitario, un lugar de procesamiento de materiales o algún lugar de tratamiento. (Mendieta-Vivas, 2020:290).

Los rellenos sanitarios son el método de disposición final de los desechos sólidos más conocido, utilizado, eficiente y económico, sin embargo, para su construcción se debe tener en consideración una serie de aspectos, entre los cuales se tienen: tamaño, ubicación, documentación legal, normativas, control de personal y de personas que lleguen al relleno. (Torri, 2017:149).

La importancia de los rellenos sanitarios radica en que son espacios destinados a la colocación de los desechos sólidos generalmente domésticos, en la cual con un manejo adecuado que de fiel cumplimento a los parámetros de sanidad se puede colocar la basura allí sin que cause contaminación alguna, además, con este sistema de disposición final, los entes encargados de la gestión de desechos en las localidades pueden abaratar costos de mano de obra, maquinaria y otras tecnologías sin que se vea afectado la salud y seguridad humana y ambiental. Los rellenos sanitarios se pueden definir como la tecnología de confinamiento de basura en un área estrecha, donde se compacta para reducir su volumen y se cubre con capas de suelo diariamente con lo que se evita la emisión de malos olores y el desagradable aspecto visual. (Torri, 2017:150).

Entre las ventajas de los rellenos sanitarios se puede considerar que se necesita poca inversión para establecerlo; uso de poco personal, maquinaria y equipos; los terrenos por ser alejados y pobres resultan ser económicos; no generan residuos finales; pueden ser recibidos desechos sólidos de cualquier tipo; el suelo se recupera por la gran cantidad de material orgánico que allí se deposita y cuando ya termine su ciclo de funcionamiento el área puede ser utilizada para la agricultura; por estar compactados los desechos el lugar puede servir para construir lugares deportivos, estacionamientos y otras infraestructuras; el gas metano producido puede ser aprovechado. (PNUMA. 2018).

Como desventajas se encuentran que de no ser utilizado de adecuada se puede transformar en un botadero de basura y causar problemas de contaminación, además, debido a su utilidad tiene que ubicarse lejos de urbanismos por lo que es difícil acceder a estos espacios debido a la distancia y condiciones de las vías principales, también, incrementan los costos de transporte puesto que son lugares lejanos a la ciudad, asimismo, debe estar bien diseñado y trabajarse dando fiel cumplimiento a las labores cotidianas y de mantenimiento para que se eviten emisiones de gases. (PNUMA. 2018:33).

Al hacer referencia a los tipos de rellenos sanitarios, se pueden considerar el elaborado con el método de celda, zanja o trincheras que es adecuado para topografías planas, con profundidad efectiva adecuada y nivel freático muy profundo con lo que se evita contaminación de aguas. Las trincheras, celdas o zanjas son excavadas con maquinarias y su profundidad se limita de acuerdo a la permeabilidad del suelo pudiendo alcanzar los siete metros, luego se cubren con membranas sintéticas o arcilla de baja permeabilidad (incluso de ambas formas), con esto se lomita la movilidad de gases y lixiviados. El suelo que se origina excavación es usado para cubrir diariamente. (Torri, 2017:148).

Otro tipo de relleno sanitario es el realizado con el método en zonas o de áreas es utilizado en terrenos planos, pero si el terreno es inapropiado para excavarse los residuos sólidos son colocados en el suelo sin trabajar, solamente se eleva e impermeabiliza, las celdas son construidas con una leve inclinación en el talud, con ello se evita un deslizamiento y mayor estabilidad cuando aumenta el

relleno. La cobertura se debe buscar en otros lugares, sin embargo, se ha implementado materiales productos de compostajes, también se usan geomembranas o suelo que se quitan al comenzar el siguiente nivel, deben cubrirse diariamente. Este método tiende a usarse para rellenar canteras abandonadas o simas naturales. (Torri, 2017:151).

En relación al tipo de relleno sanitario de método de vaguada o depresión, que se trata de usar barrancos, vaguadas y fosas de relleno suplementarios o también canteras para verter los desechos sólidos, las técnicas de disposición y compactación son variadas, dependen de la geometría del lugar, características del material que cubrirá los desechos, geología, hidrología, controles de gases y lixiviados y vías de acceso al lugar. Para controlar el drenaje de la superficie se comienza a rellenar por la parte más alta y se culmina por la más baja con ello se evita la acumulación de agua en la zona elevada, con este sistema se cubre cada nivel mientras se completa la cobertura en todo el vertedero al alcanzar la altura final, el material para cubrir puede ser excavado de las paredes o del suelo antes de instalar el sistema de revestimiento. (Díaz & Vallejo, 2017:64).

También hay otra clasificación de los rellenos sanitarios que se establece de acuerdo a la cantidad de residuos sólidos generados en la población en el caso de que sea menor a 20 toneladas diarias el tipo de infraestructura de disposición final es manual y se trabaja sin maquinarias y no opera en horarios nocturnos. (PNUMA, 2018:34).

Otro tipo de relleno sanitario de acuerdo al tipo de operación es el semi mecanizado cuya capacidad no excede de 50 toneladas de residuos, el trabjo es mixto de forma manual y como complemento al trabajo se utiliza maquinaria pesada. (Moya, 2017:64).

En cuanto a otro tipo de relleno sanitario clasificado por el tipo de operación se encuentra el mecanizado, en este la manipulación se efectúa completamente con equipos como tractores de oruga, retroexcavadores y máquinas de cargador

frontal, pueden operar como capacidad diaria más de 50 toneladas de RR SS. (Moya, 2017:64).

Los rellenos sanitarios manuales se realizan en poblados menores a 30.000 habitantes, son una técnica factible desde el punto de vista económico ya que para su construcción y operación no se requiere de maquinaria pesada, por lo tanto, en poblados donde no se cuenta con altos ingresos monetarios son una buena opción para depositar los desechos sólidos. Debe conocerse que solamente para su construcción principal se requiere de maquinaria. Para hacer un relleno manual es necesario precisar las condiciones de la región evaluando el sitio de ubicación, materiales a utilizar, factores climáticos y mano de obra. (PNUMA, 2018:35).

Existen pasos a considerar necesarios en el proceso de diseño de un relleno sanitario, lo primero que se debe hacer es estudiar el campo y realizar el diseño: identificar el sitio por rellenar y sus alrededores, analizar las condiciones hidrogeológicas, hacer el levantamiento topográfico, elaborar el diseño, analizar los costos y presentar el proyecto a las autoridades competentes. (Jaramillo, 2002 citado en Solis 2019:67).

# III. METODOLOGÍA

Toda investigación se encuadra en un tipo de metodología, la cual determina el uso de métodos, estrategias, técnicas, instrumentos y operaciones a utilizar en la tesis a desarrollar. En esta sección se discriminan los aspectos metodológicos que orientan esta investigación incluyendo la colecta y procesamiento de la información. De igual manera, encauza los aspectos que hacen frente al problema de la investigación, revelando los hechos con una realidad objetiva.(Hernández-Sampieri y Torres 2018).

## 3.1. Tipo y Diseño de la Investigación

Toda investigación se encuadra en un tipo de metodología, la cual determina el uso de métodos, estrategias, técnicas, instrumentos y operaciones a utilizar en la tesis a desarrollar. En esta sección se discriminan los aspectos metodológicos que orientan esta investigación incluyendo la colecta y procesamiento de la información. De igual manera, encauza los aspectos que hacen frente al problema de la investigación, revelando los hechos con una realidad objetiva.(Hernández-Sampieri y Torres 2018).

La investigación es de tipo aplicada, porque estudia la generación de conocimientos con propósitos de aplicación directa a los problemas de una colectividad o sector de interés (Escudero y Cortez, 2018: 21). Es basada esencialmente en los hallazgos y estudios de tecnologías y la práctica para generación de producto. En tal sentido, la presente investigación pretende concluir cómo el diseño de un relleno sanitario manual se relaciona con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

El diseño de investigación es la habilidad que adopta el investigador para responder al inconveniente planteado en el estudio respondiendo a las interrogantes del mismo, de tal manera esta investigación es no experimental porque requiere la obtención directa de la información, para ello, se analiza información de un trabajo de campo observacional.

Este presente estudio es de nivel de descriptiva, según lo expresa Hernández-Sampieri y Mendoza (2018:80), esta describe las propiedades, características y rasgos significativos de un fenómeno que se estudie y analice disposiciones de un conjunto o población. Es por ello que, la investigación descriptiva busca detallar de modo profundo las cualidades del fenómeno de estudio, refiriéndose en esta investigación a determinar si el diseño de un relleno sanitario manual mejora la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), las investigaciones de alcance correlacional poseen como objetivo calcular el nivel de relación que existe entre varias variables, para medir cada una, posteriormente cuantificar y analizar el vínculo entre ellas; esas correlaciones se amparan en las hipótesis evaluadas.

## 3.2. Variables y Operacionalización

La operacionalización de las variables es la disgregación de los factores que comprenden la estructura de las hipótesis y esencialmente a las variables, esto afianza que la operacionalización se conquista cuando se disgregan las variables en dimensiones y estas a su vez son reducidas a los indicadores que deriven en la observación directa, exploración, cuantificación, medición y evaluación. También, es concluyente en una investigación porque con de ellas se especifican los aspectos y elementos que se desean medir, estudiar y registrar con el fin de constituir las conclusiones.

### 3.3. Población, Muestra, Muestreo y Unidades de Análisis

Según Arias (2018:86), se entiende por población un conjunto finito o infinito donde sus componentes tienen características comunes, de las cuales son originadas las conclusiones del estudio. Está delimitada por el problema y sus objetivos de investigación. Es decir, se utilizó un conjunto de personas con características similares que fueron objeto de estudio. En la investigación realizada se toma como población 3227 habitantes (Gov.pe. 2021) del distrito de Tintay de la provincia de Aymaraes del departamento de Apurímac en Perú.

Arias (2018:87) concibe por muestra al subconjunto específico y finito del cual se extrae de la población objeto de estudio y es representativo a la población.

Para determinar el tamaño de la muestra de este presente estudio es aplicada la formula siguiente:

$$n = \frac{(Z^2)(\mathrm{p})(\mathrm{q})(\mathrm{N})}{(E^2)(N-1)+(Z^2)(p)(q)}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

N = Población = 3227

Z = Nivel de confianza del 95 % = 1.95

E = Error de muestra del 5 % = 0.05

p = Evento favorable = 0.07

q = Evento no favorable = 0.93

Donde n es 96.10 y por qué tiene que ser un número entero a tratarse de la muestra queda establecida en 96 personas.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018:89), el muestreo es probabilístico que se refiere a aquel subgrupo de la población que se estudia, en la que las selecciones de los individuos de estudio dependen

de la probabilidad y cualquiera de ellos puede constituir la población objeto de estudio. Este método está basado en establecer a todo un conjunto elegido de forma aleatorio simple definiendo intervalos que se incorporan a la muestra.

### 3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para el presente trabajo de investigación se usó diversas técnicas; cada una de ellas con la utilización de instrumentos apropiados; al respecto Arias (2018:53) afirma que las técnicas de recolección de datos son las diversas rutas para acceder a la información, en relación a ello, las técnicas son el recurso que se utiliza para obtener informe verídico y pertinente de la localidad de estudio; entre ellas se utilizó la observación, entrevista, cuestionario (encuesta) y la sistematización de datos provenientes de los instrumentos utilizados.

La observación es considerada como una de las técnicas más fundamentales que se utilizan en cualquiera tipo de investigación de acuerdo a Silva (2018:77) que la define como el conocimiento de los diversos aspectos de un hecho o fenómeno con el propósito de indagar sus características y comportamientos en el medio donde se desarrolla. Todas las observaciones realizadas estarán reflejadas en los instrumentos utilizados.

### 3.5. Instrumentos de Recolección de Datos

Respecto al instrumento Hernández-Sampieri y Mendoza (2018:200), lo definen como el recurso que usa el investigador para asentar datos sobres las variables que estudia, por lo tanto, los instrumentos son elementos estrictamente necesarios para sistematizar información durante el proceso de investigación. En los instrumentos utilizados descrito en los anexos se registran todos los resultados de las observaciones y de la recolección de datos, donde se encuentra una ficha de trabajo de campo para seleccionar el método de construcción, ficha de trabajo de campo para el relleno sanitario y asimismo el diseño de un cuestionario con 20 ítems mixto de

preguntas cerradas y que se aplicó a la muestra de 96 a través de encuestas dirigidas (ver anexo 2).

El fundamento teórico de las variables, dimensiones e indicadores fueron extraídos de artículos científicos de revistas nacionales e internacionales y libros, organizados por orden de prioridad. (Dirección de Investigación UCV Lima, 2019:16).

### 3.6. Validación del Instrumento

La validación es la pertinencia que tiene un instrumento para medir el hecho investigado, relacionado con el contenido y criterio; El instrumento tiene que estar sujeto a la evaluación de los expertos e investigadores, quienes tienen el compromiso de estudiar la competencia y pertinencia, para evaluar las variables que se miden (Ñaupas y otros, 2014:376). El presente estudio construyo y valido su instrumento (Cuestionario) por juicio de expertos, para el cual, intervinieron tres expertos especialistas en área de residuos sólidos y gestión ambiental, ellos validaron el instrumento partiendo de las dimensiones he indicadores los ítems pertinentes para medir las variables de estudio (ver anexo 2).

También se elaboró una ficha por cada instrumento, con sus indicadores, que contenían los elementos necesarios para la colección de datos. Luego, cada ficha se validó, por los tres expertos antes mencionados, según una lista de criterios respectivos y por cada criterio se consideró una escala de puntuación porcentual de 0 a 100 %: 1. Deficiente (0 a 20%), 2. Regular (21% a 40%), 3. Buena (41% a 60%), 4. Muy Buena (61% a 80%), 5. Excelente (81% a 100%).

En cuanto a los criterios para la validación de cada instrumento, se usaron los siguientes: 1. Objetividad, 2. Actualidad, 3. Suficiencia, 4. Consistencia 5. Metodología, 6. Coherencia 7. Trascendencia. Luego se realizó la opinión de aplicabilidad de cada instrumento. Para ello, se estableció un rango, de modo que cada experto tenga varias opciones a seleccionar.

Opinión de aplicabilidad: a) Deficiente b) Regular c) Buena d) Muy Buena e) Excelente (ver anexo 3).

La presente investigación realizo la validez de una encuesta y dos fichas de trabajo de campo a través del juicio de expertos

**Tabla 1.** *Validación de instrumento*

| ESPECIALISTAS | APELLIDOS Y NOMBRES | ESPECIALIDAD | GRADO | DNI |
|---|---|---|---|---|
| **Validador 1** | Núñez Gamboa Luis Johan | Ingeniero Industrial | Magister en Gestión Ambiental | 10819037 |
| **Validador 2** | Tullúme Chavesta Milton César | Ingeniero Forestal | Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible | 07482588 |
| **Validador 3** | Donayre Hernández, Devyn | Ingeniero civil | Maestría en Medio Ambiente, Gestión Sostenible Y Responsabilidad Social | 40622313 |

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.7. Confiabilidad del Instrumento

"La confiabilidad es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes" (Hernández-Sampieri y Mendoza 2018:200). Se efectuó confiabilidad a los diferentes instrumentos empleados con el usó del alfa de Cronbach con 97%, 96% y 97% de confianza respectivamente en los instrumentos utilizados (ver anexos), donde la confiabilidad es mayor cuanto más se acerque a 1, para el cual se usó paquete estadístico SPSS 21 para Windows 10.

### 3.8. Procedimientos

Es relevante señalar, que para consolidar una investigación se amerita de una serie de pasos que el investigador debe cumplir con el fin de alcanzar los objetivos estimado al iniciar el estudio, por consiguiente, para el desarrollo del presente se plantearon los siguientes pasos:

- Selección y planteamiento de la problemática a investigar con su matriz de consistencia, y justificación.
- Desarrollo de la matriz de variables para abordar el marco teórico a través de un proceso de exploración bibliográfica profundo de las

variables.

- Establecimiento de los criterios metodológicos bajo los cuales se desarrollará la investigación.
- Construcción del instrumento de recolección de la información.
- Uso de los instrumentos de recolección de datos, luego se empleó estadística descriptiva para el procesamiento de datos donde se codificaron, tabularon y analizaron los resultados obtenidos para discutir los mismos.
- Finalmente, se elaboraron las conclusiones, recomendaciones.

## 3.9. Aspectos Éticos

El estudio realizado contiene información científica y estadísticas de fuentes confiables, donde las conclusiones y aproximaciones no son de autoría propia, están debidamente citadas, respetando los derechos de los autores, las referencias bibliográficas están conforme al manual de tesis de grado la Universidad César Vallejo (2017), los resultados y conclusiones son amparados por los criterios de rigor científico expuestos anteriormente, al tiempo que la investigación está a disposición de la comunidad científica en el momento en que sea requerida para futuros estudios y su discernimiento.

# IV. RESULTADOS

## 4.1. Identificación de los aspectos demográficos y climatológicos en el distrito Tintay

### Aspectos Demográfico y Sociales

La población del distrito Tintay de la provincia de Aymaraes tiene una población de 2640 habitantes, y esta crecerá de acuerdo al instituto de estadística de Perú en un 2,2% anual. Igualmente, tomando en cuenta la revisión bibliográfica se encontró la caracterización de los residuos sólidos del distrito de tintay, provincial de Aymares para el año 2019, que de acuerdo a los datos encontrados tiene una generación per cápita de esta población de 0,594 kilogramos de residuos sólidos por habitante en un día. De esta manera la densidad de los residuos sólidos seleccionada para la caracterización, permitieron las medidas y cálculos para el diseño del relleno sanitario manual.

Siguiendo con los aspectos sociales, se determinó visualmente que no hay características y presencia de materiales arqueológicos o ruinas en la zona. De tal manera que la construcción del relleno sanitario no estaría destruyendo un valor o ruina arqueológica y patrimonial de la nación. Sin embargo, se reitera que la empresa privada o ente gubernamental que instale el Relleno Sanitario Manual debe presentar ante la Municipalidad Distrital, el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos, que emita el Instituto Nacional de Cultura (INC), del sitio escogido.

Se verificó en la oficina Catastral de la Municipalidad de Tintay que el terreno seleccionado no tiene impedimentos legales, no es de propiedad privada ni de concesiones u otros derechos adquiridos previamente lo cuales dispongan en riesgo la continuidad de la operación de la infraestructura.

**Clima de Tintay**

Debido a su posición geográfica, se describen las características siguientes:

- **Temperatura:** tiene una temporada donde la temperatura varía de acuerdo a los meses, en estos se puede describir como templada, durante los meses desde octubre hasta diciembre, para más adelante entre junio y julio la temperatura mínima y máxima alcanzada que varía desde 6 a 20 °C.
- **Precipitación:** Posee una variación de lluvia durante todo el año, con respecto a la duración de las estaciones, desde los meses de septiembre hasta abril, se presenta la temporada de lluvia, aproximadamente 7 meses, con valores de hasta 89 mm promedio de acumulación. Por su parte, en los meses de abril hasta septiembre, 5 meses aproximadamente, se presenta una época se sequía registrando un promedio de acumulación total de 3 mm durante la temporada.
- **Viento:** la velocidad promedio varia levemente con respecto a las estaciones, desde julio a octubre, unos 4 meses, se aprecia la temporada de vientos fuertes, a más de 11 km/h de velocidad promedio. Siendo la temporada de 8 meses, desde octubre hasta marzo que se contemplan vientos de 9.9 km/h de velocidad promedio y el resto del año la velocidad del viento se observa una velocidad promedio de 8.8 km/h. Sin embargo, esta puede variar de acuerdo a la topografía del terreno.

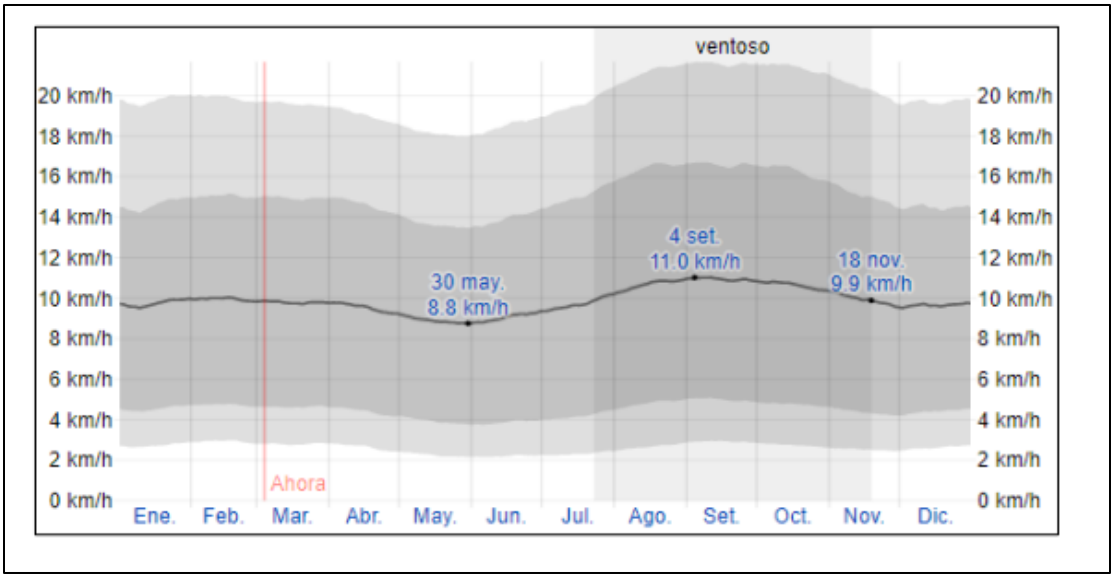



***Figura 4***. Velocidad promedio del viento en el Distrito Tintay
**Fuente:** Municipalidad Distrital de Tintay,2019

## Ubicación Propuesta del Relleno Sanitario

El sitio propuesto para la ubicación del relleno sanitario manual está suscrito a la municipalidad distrital de Tintay, correspondiente a la provincia de Aymaraes, Región de Apurímac y está situado en las coordenadas L251813.35 E 85191791.32 y los puntos L 262897.12; E84241253. 23 como se observa en el grafico 10. A una altitud aproximada de 2880 msnm. La distancia promedio al centro poblado es de 2100 m (2.1 km), dicha distancia es considerada como idónea de acuerdo a las normas y parámetros para la ubicación de un relleno sanitario, para la disposición y transporte de los residuos sólidos.

El área necesaria para la instalación del relleno sanitario se determina luego de tener los resultados de los volúmenes de residuos proyectados a 10 años, las cuales cumplen los parámetros de la guía de diseño de áreas de disposición final de desechos sólidos del DIGESA (2008).

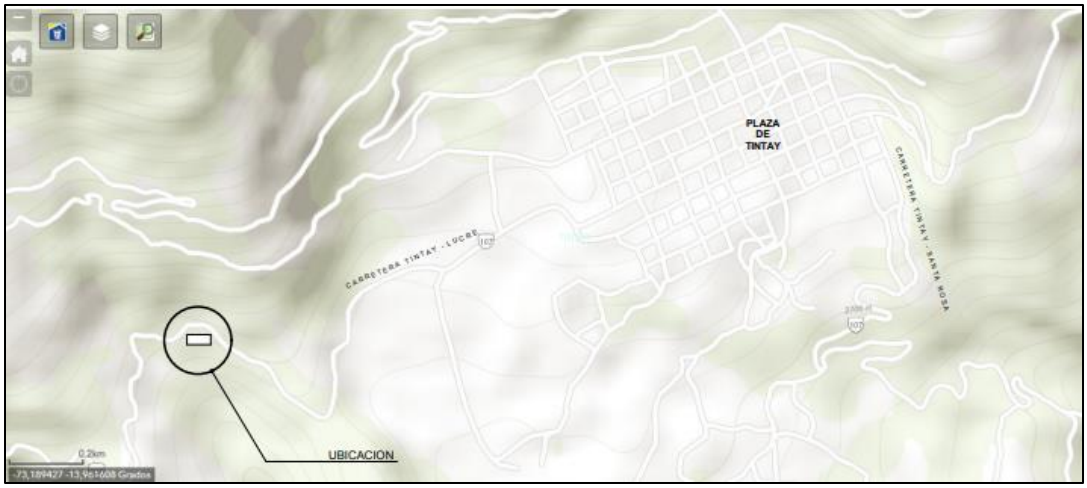



***Figura 5.*** Área propuesta del relleno sanitario en el Distrito Tintay
**Fuente:** Google Earth.

## Accesibilidad al sitio

Como se señaló anteriormente, el área propuesta se haya cerca a los 2100 metros en dirección Noroeste del área urbana de Tintay, la carretera hacia el poblado de lucre, que mide aproximadamente 8km; que es alcanzable mediante una trocha no afirmada, ni asfaltada que en la actualidad sirve como medio de acceso a la zona rural antes mencionada, la cual se muestra en el grafico 6.

***Figura 6***. Acceso al relleno sanitario propuesto en el Distrito Tintay
**Fuente:** Google Earth.

## 4.2. Generación de residuos sólidos y el volumen de residuos sólidos en el diseño del relleno sanitario manual del distrito Tintay.

### Generación de residuos solidos

El manejo actual de los residuos sólidos dentro de la localidad Tintay se puede considerar inadecuado, ya que el mismo no cuenta con una cobertura de recolección que abarque el distrito en su totalidad. De acuerdo a esto, la comunidad ha tenido la iniciativa de utilizar zonas de gran espacio y alejados como botaderos de basura, al aire libre, los cuales no cuentan con un procedimiento para la correcta distribución, dejando a su paso una posible contaminación al estar con fácil acceso a animales que rodeen la zona, el aire que circunda y posibles fluentes de agua. De acuerdo al estudio determinativo de residuos sólidos de la municipalidad distrital de tintay provincial de Aymaraes realizado en el 2019, se logró disponer y establecer la generación diaria per cápita del distrito de Tintay, el cual se ubica con una producción per cápita de 0,594 kg/hab/día.

Igualmente, tomando como efecto global en la encuesta mediante la escala de Likert para 20 Ítems, se puede observar que el estudio de un diseño de relleno sanitario manual en la población de Tintay, que tiene una gran receptividad y aprobación, dado a que aporta una solución al dilema de desechos sólidos domésticos y a la cantidad diaria de residuos sólidos generada por día, donde actualmente no cuenta con disposición final adecuada y amigable al ambiente, porque las deposiciones aleatorias informales generan contaminación que afecta a la propia población.

### Proyección del Tamaño de la Población

Se determinó la proyección de la población utilizando el método matemático representado en la ecuación líneas abajo de la metodología, y que se muestra en la tabla 2, que se señala a continuación; desde el primer año de aplicación del relleno sanitario manual:

Ecuación:

$$Pf = Po(1 + r)^n$$

Para el cálculo a partir del año 1 para la proyección poblacional se tiene:

Po= 2640 habitante

r=2.2/100 (tasa de crecimiento)

n=1-0= 1 año

$$Pf = 2640 * (1 + \left(\frac{2,2}{100}\right) exp\ 1 = 2699 \text{ hab}$$

**Tabla 2.** *Crecimiento Poblacional*

| Año | Población (hab) |
|---|---|
| | 1 |
| 0 | 2640 |
| 1 | 2699 |
| 2 | 2758 |
| 3 | 2819 |
| 4 | 2881 |
| 5 | 2944 |
| 6 | 3009 |
| 7 | 3075 |
| 8 | 3143 |
| 9 | 3212 |
| 10 | 3282 |

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 3, se puede mostrar un ejemplo de la propagación de residuos sólidos en 20 familias según el índice de uso de fuentes de generación del ámbito municipal ubicadas en la zona urbana.

**Tabla 3.** *Generación de residuos sólidos en domicilios*

| N° Familia | Habitantes | Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria | | | | | | | Generación per cápita |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | lunes | martes | miércoles | jueves | viernes | sábado | domingo | |
| | | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg/persona/día |
| **1** | 3 | 1,23 | 1,03 | 1,25 | 1,75 | 1,55 | 1,54 | 1,56 | 0,413 |
| **2** | 2 | 1,50 | 1,30 | 1,52 | 2,02 | 1,82 | 1,81 | 1,83 | 0,737 |
| **3** | 6 | 1,40 | 1,20 | 1,42 | 1,92 | 1,72 | 1,71 | 1,73 | 0,231 |
| **4** | 1 | 0,36 | 0,16 | 0,38 | 0,88 | 0,68 | 0,67 | 0,69 | 0,476 |
| **5** | 3 | 0,50 | 0,30 | 0,52 | 1,02 | 0,82 | 0,81 | 0,83 | 0,200 |
| **6** | 5 | 2,55 | 2,35 | 2,57 | 3,07 | 2,87 | 2,70 | 2,72 | 0,471 |
| **7** | 3 | 1,37 | 1,17 | 1,39 | 1,89 | 1,69 | 1,68 | 1,70 | 0,453 |
| **8** | 4 | 2,41 | 2,21 | 2,43 | 2,93 | 2,73 | 2,40 | 2,42 | 0,548 |
| **9** | 4 | 2,32 | 2,12 | 2,34 | 2,84 | 2,64 | 2,63 | 2,65 | 0,548 |
| **10** | 3 | 4,91 | 4,71 | 4,93 | 5,43 | 5,23 | 4,90 | 4,92 | 1,460 |
| **11** | 1 | 0,15 | 0,69 | 0,91 | 1,41 | 1,21 | 1,20 | 1,22 | 0,848 |
| **12** | 8 | 0,38 | 0,18 | 0,40 | 0,90 | 0,70 | 0,65 | 0,67 | 0,061 |
| **13** | 2 | 0,13 | 0,85 | 1,07 | 1,57 | 1,37 | 1,36 | 1,38 | 0,483 |
| **14** | 10 | 2,50 | 2,30 | 2,52 | 3,02 | 2,82 | 1,80 | 1,82 | 0,210 |
| **15** | 5 | 2,60 | 2,40 | 2,62 | 3,12 | 2,92 | 2,91 | 2,93 | 0,487 |
| **16** | 2 | 0,11 | 0,56 | 0,78 | 1,28 | 1,08 | 1,07 | 1,09 | 0,373 |
| **17** | 3 | 0,20 | 0,56 | 0,78 | 1,28 | 1,08 | 1,07 | 1,09 | 0,252 |
| **18** | 8 | 6,80 | 6,60 | 6,82 | 7,32 | 7,12 | 7,11 | 7,13 | 0,764 |
| **19** | 1 | 2,30 | 2,10 | 2,32 | 2,82 | 2,62 | 2,61 | 2,63 | 2,174 |
| **20** | 4 | 3,09 | 2,89 | 2,98 | 3,48 | 3,28 | 3,27 | 3,29 | 0,696 |
| **Generación per cápita domiciliaria del estrato** | | | | | | | | | 0,594 |

**Fuente:** Municipalidad Distrital de Tintay, 2019.

**Tabla 4.** *Densidades promedias diarias de residuos sólidos en el distrito de Tintay*

| **PESO VOLUMETRICO PROMEDIO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁMETRO | DENSIDAD DIARIA (kg/m3) | | | | | | | Densidad promedio |
| | Dia 1 | Dia 2 | Dia 3 | Dia 4 | Dia 5 | Dia 6 | Dia 7 | |
| **Densidad** | 201,45 | 205,45 | 195,45 | 245,45 | 226,45 | 215,75 | 200,75 | 212,96 |

**Fuente:** Municipalidad distrital de Tintay, 2019

A consecuencia de obtener la cantidad de la generación per cápita diaria y la cantidad de habitantes, procedemos a realizar una proyección de la cantidad de habitantes dentro de los próximos diez años para así en conjunto con la densidad promedio de los residuos sólidos ya obtenidos sobre el estudio de la interpretación realizada sobre los residuos sólidos de la municipalidad distrital de Tintay en 2019, lleguemos a obtener los volúmenes tanto diarios y anuales de los residuos sólidos que produciría dicho distrito.

**Tabla 5.** *Información de Volumen de residuos sólidos en el distrito de Tintay*

| **Parámetro** | **Cantidad** | |
|---|---|---|
| Nº familias | 440 | Familias |
| Considerando | 6 | habitantes/familias |
| Población actual | 2640 | habitantes |
| Tasa crecimiento | 2,2 | % anual |
| Volumen desecho seco 1 semana | 51,54 | m3/semana |
| Densidad RRSS Sin compactar | 213 | Kg/m3 |
| Densidad RRSS compactada | 400 | Kg/m3 |
| PPC | 0,594 | kg/hab/dia |
| Densidad Estabilizada | 500 | Kg/m3 |

**Fuente:** Municipalidad distrital de Tintay,2019

Al respecto, contando con la información anterior se procedió a evaluar los volúmenes de desechos sólidos en proyección de 10 años para el distrito de Tintay utilizando la generación de residuos sólidos.

$$\boldsymbol{Gpcs = Gpcant * FAG} \qquad (2)$$

Donde:

Gpcs = Generación por habitante por día para el siguiente año (kg. /hab./día)
Gpcant = Generación por habitante por día del año anterior (kg. /hab./día)
FAG = fracción de aumento de la generación para los siguientes años= 1%

$Gpcs1 = 0.594 * 1.01$= 0.60 kg/hab/dia
$Gpcs2 = 0.60 * 1.01$= 0.606 kg/hab/dia

Luego se realiza a continuación las fórmulas y ejemplo de cálculo para la generación diaria en kilogramos y anual en toneladas.

Kg diario= $poblacion\ actual * PPC$= 2640*0.594= 1568 Kg/dia
$Ton\ anual = (Kg\ diario * 365)/1000$= (1568*365) /1000= 572 ton

A continuación, se presenta las siguientes fórmulas para obtener el volumen:

**Tabla 6.** *Información de volumen seco de residuos sólidos en el distrito de Tintay*

$$\textbf{Volumen desechos secos (1 dia)} = \frac{\boldsymbol{Población\ actual * ppc * 1\ dia}}{\boldsymbol{densidad\ compactada}}$$

$$\textbf{Volumen desechos secos(1 dia)} = \frac{\boldsymbol{2640 * 0.594 * 1\ dia}}{\boldsymbol{400}} = \boldsymbol{3.92\ m3}$$

$$\textbf{Volumen desechos secos (1 año)} = \frac{\boldsymbol{Población\ anual * * 365\ dias}}{\boldsymbol{densidad\ compactada}}$$

$$\textbf{Volumen desechos secos (1 año)} = \frac{\boldsymbol{2640 * 0.594 * 365\ dia}}{\boldsymbol{400}} = \boldsymbol{1431\ m3}$$

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Manejo de residuos sólidos**

En base a la información suministrada y la observación directa, se ve que la generación de los residuos sólidos es producida una vez al día, sin ser necesario un vehículo diseñado para el mismo. Por otro lado, se cuenta en cambio por un servicio público prestado por el **municipio** que corresponde a la utilización de moto taxi y vehículos automotores de los pobladores del distrito, para realizar la búsqueda de la basura, y posteriormente llegue a su destino final en un botadero informal.

**Disposición final de los residuos**

La disposición final que tiene actualmente tiene los residuos de la comunidad de Tintay, corresponde a un botadero que se encuentra ubicado a 2 km de la localidad, en las cercanidades de la población, por lo que no cumple estrictamente con las condiciones adecuadas para su uso, tanto logística, como ambiental.

## 4.3. La selección del método de relleno sanitario manual para la gestión integral de residuos sólidos

Un relleno sanitario manual es considerado una estructura de destino para los desechos sólidos, que permite una disposición sanitaria segura. Además, de brindar un menor impacto ambiental en reducir o minimizar, en relación a los botaderos comunes. Además, dependiendo de las proporciones de residuos sólidos generados por día se llega a establecer y seleccionar el tipo de relleno sanitario a diseñar.

Del mismo modo, se encuentran clasificados en función a la capacidad de operación diaria en toneladas y la generación como:

a) Relleno sanitario manual: Seleccionado para diseñar en la población de Tintay.
b) Relleno sanitario semi-mecanizado

## Selección del método

Siendo el caso, para una correcta elección del método a aplicar, se realizó un estudio topográfico correspondiente al distrito Tintay, el cual considera el tipo de suelo y la hidrología de la zona. De la misma manera, teniendo conocimiento de los resultados obtenidos; el método por el cual se optó para el presente estudio fue el área de acuerdo a la topografía del terreno y otras características imprescindibles que ha continuación se detalla

## Estudio topográfico

El tipo de método a aplicar y el funcionamiento del relleno sanitario manual son determinados de manera sustancial por las características topográficas del sitio, el tipo de suelo y la profundidad del nivel freático. Dichas características se suscriben en las cotas de nivel de altura que van de manera mínima en los 2060 msnm y cotas de nivel de altitud máxima de 4490 msnm.

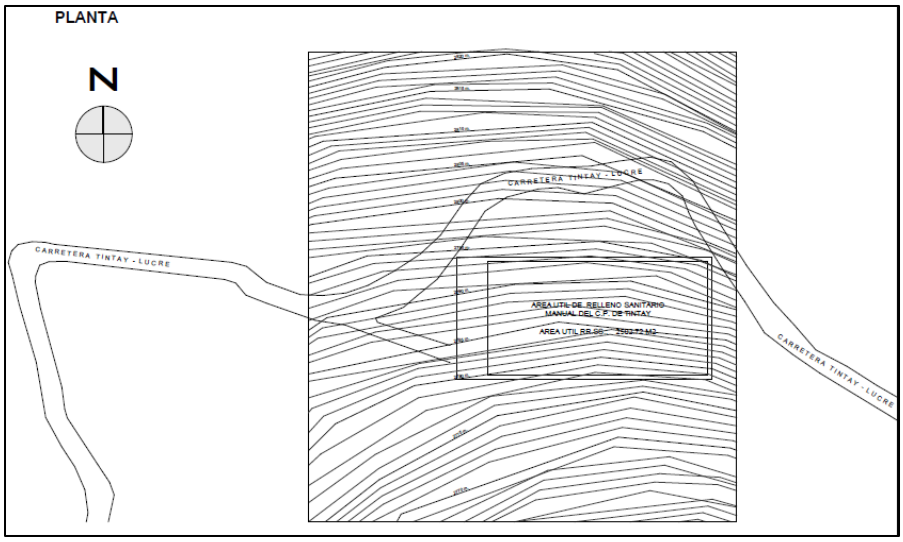



***Figura 7***. Descripción topográfica del Distrito Tintay
**Fuente:** Municipalidad Distrital de Tintay 2019

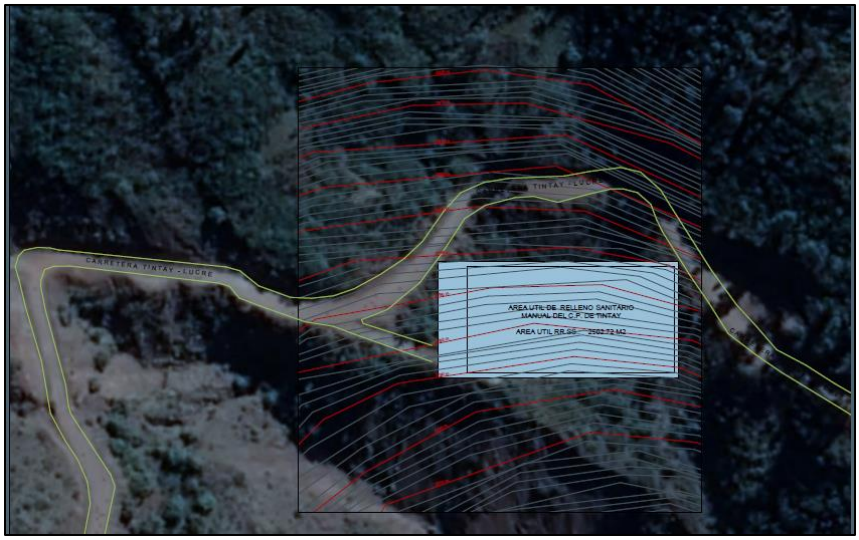



***Figura 8.*** Planta montaje en Ortofoto
**Fuente:** Municipalidad Distrital de Tintay 2019

Asimismo, se puede observar que el área propuesta presenta superficies con pendientes moderadas, ángulos de inclinación aproximada de 18º y pendientes con 33% de inclinación y que son fácilmente manejables. No se observa riesgos de inundación, deslaves o huaicos de lodos y rocas, debido a que se encuentra situado muy cerca de los niveles de mayor altura de la zona de Tintay a una altitud mayor a 3060 msnm, deduciendo que es un área suficientemente estable y no llega a presentar fallas geológicas.

***Figura 9***. Zona del botadero y área propuesta para el relleno sanitario manual
**Fuente:** Elaboración propia

***Figura 10***.Vía de acceso para el relleno sanitario manual propuesto
**Fuente:** elaboración propia

## Estudio Hidrológico

Establecer la hidrología donde se va a ubicar el relleno sanitario manual es de suma importancia, ya que las fuentes de agua como ríos, lagunas y corrientes subterráneas deben estar a un distanciamiento adecuado del área del proyecto que no afecte y no contamine dichos cuerpos. En la evaluación hidrológica se tomó en cuenta los diferentes cuerpos y áreas hídricas de la zona y del subsuelo los cuales demostraron que es factible la instauración del relleno sanitario en la zona escogida sin que llegue a ocasionar algún problema o contaminación, debido a que los cuerpos de agua o corriente subterránea no se encuentran cerca del área.

El lugar de ubicación del relleno sanitario no tiene en sus cercanías ríos permanentes, ni entradas fluviales. Como se mencionó anteriormente no existen corrientes de aguas subterráneas que puedan verse afectadas, determinándose así la ausencia de humedad en las rocas y muestras de suelo tomadas. De tal manera cabe recordar que el terreno no está ubicado cerca de alguna infraestructura hídrica, como represas diques o lagos artificiales.

## Estudio de suelo

Se realizó un recorrido por el área propuesta para el relleno sanitario manual del distrito Tintay, examinando un suelo de buenas características y permisible para la construcción de este importante estudio para la gestión de los residuos sólidos de los pobladores.

El área cercana al lugar propuesto para el relleno sanitario manual en un radio de 3km está cubierta de arbustos en un 80% y en árboles en 14%, teniendo de forma general en el distrito Tintay una vegetación de arbusto en un 43% y un 29% de terreno en praderas. Por otro lado, la distribución del terreno permite la acumulación de material de cobertura el cual llega a ser empleado para la constitución de las celdas en el propuesto relleno sanitario manual.

***Figura 11.*** Suelo del área para el relleno sanitario manual propuesto
**Fuente:** Elaboración Propia

## Método de área

Según se explica EGUIZABAL (2018) en su "Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y **cierre** de relleno sanitario manual", este a menudo es un tratamiento mayormente aplicado en terrenos o áreas planas a semi planas, ya que no se puede excavar zanjas o trincheras para disponer y detener los residuos. Es por ello que se recomienda acondicionar el suelo, considerando sus características y permeabilidad;

identificando debidamente de donde serán extraídos los materiales de cobertura. Para dicha construcción se debe construir celdas con una pendiente suave, ello con la finalidad de prevenir deslizamientos en el talud, obteniendo una mejor estabilidad en medida del relleno, mientras logra alcanzar su máxima altura.

**Ficha de trabajo para selección del método**

**Tabla 7.** *Ficha de trabajo de campo para seleccionar el método de construcción*

| | |
|---|---|
| **Título:** | **El diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021** |
| **Estudiante:** | Ruiz Bravo, Silvia |
| **ORCID:** | 0000 -0001-5203-9044 |
| **Universidad:** | Universidad Cesas Vallejo-Lima |
| | |
| **Topografía** | Superficies con pendientes moderadas con ángulos de inclinación aproximada de 18º y pendientes con 33% de inclinación |
| **Hidrografía** | No hay presencia de ríos, no afluentes o lagunas, ausencia de aguas subterráneas, sin presencia de represas ni embalses |
| **Suelo** | arbustos en un 80% y en árboles en 14%, deforestación necesaria |
| **Método** | Método del área para las celdas diarias |

Fuente: Elaboración propia

### 4.4. Capacidad volumétrica del relleno sanitario manual para la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021

Luego de elegir la metodología adecuada para el diseño y aplicación del relleno sanitario manual, es imprescindible realizar los cálculos de la capacidad volumétrica y área del relleno con la finalidad de determinar la factibilidad a largo plazo, de la estructura adecuada para la gestión de los residuos sólidos del distrito de Tintay para los próximos años.

**Vida Útil**

La ubicación del relleno sanitario manual como disposición final de la basura doméstica, se realizó obedeciendo minuciosamente las exigencias de acuerdo a las normas de gestión de residuos sólidos en el Perú, donde solo se permite un mínimo de 5 años de disposición de basura por lo cual al establecer 10 años de vida útil para el relleno sanitario cumplimos con la norma.

La vida útil establecida y calculada para el diseño del relleno sanitario manual de Tintay es de 10 años; de acuerdo a las diferentes normativas y el cálculo de los costos y beneficios a largo plazo para una población proyectada del tamaño del distrito Tintay. Este tiempo se define tomando en cuenta la cuantía total de residuos sólidos generados en la comunidad, la concentración que se produzca de manera manual, el volumen que se usara como materia de cobertura, el área y altura que se puede establecer en el terreno disponible. De tal manera que el área disponible y el establecimiento de los parámetros anteriores da para una vida útil de 10 años hasta su cierre.

**Determinación del área del relleno**

Establecido el volumen acumulado para la vida útil de 10 años, se procedió a estimar el área total requerida para el dimensionamiento del relleno sanitario manual de Tintay. Estableciendo la profundidad y altura del relleno en 9 metros, se tomó en cuenta el total del volumen que se ha ido aglomerando hasta el último año de utilidad y se estableció el área total. A esta área se le fue sumando los diferentes medios de penetración, las zonas de estacionamiento, caseta para portería e instalaciones sanitarias, etc. Dicha área se estableció entre un 20-40% del área a rellenar de acuerdo a la guía de diseño del DIGESA, en este caso en particular se seleccionó un 25% de área adicional lo cual está dentro del rango anteriormente mencionado y se representara como un (1.25 en los cálculos posteriores).

Considerando el crecimiento anual de la población a 10 años, se logró determinar el área de relleno sanitario manual, además de conservar hasta una altura no mayor a 9 metros de profundidad.

$$\textbf{Volumen estabilizado } (\mathbf{1\ año}) = \frac{\boldsymbol{Población\ anual * ppc(0.594) * 365\ dias}}{\boldsymbol{densidad\ estabilizada(500)}}$$

$$\textbf{Volumen minimo } (\mathbf{1\ año}) = \frac{\boldsymbol{Población\ anual * ppc(0.594) * 365\ dias * MC}}{\boldsymbol{densidad\ estabilizada(500)}}$$

Para la determinación del volumen anual estabilizado se emplea como dato la producción de residuos sólidos anual y a ella se le divide entre la densidad de los residuos sólidos estabilizados, (CEPIS, 1999). según la formula siguiente:

Vol. (estabilizado) = 2640*0.594*365/500 = **1145 m3/año**

donde:

Vol. (estabilizado) = Volumen anual de residuos sólidos estabilizados (m3)

Al conformar las celdas de los residuos sólidos estas son cubiertas, utilizando el material extraído en la adaptación de la zona, con una anticipación a la instalación del relleno; o material de zonas aledañas; correspondiendo de manera esencial a la tierra y permita un tratamiento idóneo; esta cobertura incrementa el volumen de la celda en un 19% de tal manera que el volumen mínimo aumenta una fracción de 0.19 que sumado da 1.19.

Vol. (mínimo) = 1145*1.19 = **1362 m3**

donde:

Vol. (mínimo) = Volumen anual de residuos + material de cobertura (MC=19%) (m3)

Vol. (mínimo acumulado) = Volumen anual 1 + Volumen anual 2 = 2768 m3

**Tabla 8.** *Volumen mínimo útil para el relleno sanitario en el distrito de Tintay*

| Años | Volumen estabilizado anual (m3) | Volumen mínimo anual (m3) | Volumen mínimo Acumulado (m3) |
|---|---|---|---|
| **0** | 1145 | 1362 | 1362 |
| **1** | 1182 | 1407 | 2769 |
| **2** | 1220 | 1452 | 4221 |
| **3** | 1259 | 1499 | 5719 |
| **4** | 1300 | 1547 | 7266 |
| **5** | 1342 | 1597 | 8863 |
| **6** | 1385 | 1648 | 10511 |
| **7** | 1430 | 1701 | 12212 |
| **8** | 1476 | 1756 | 13969 |
| **9** | 1523 | 1813 | 15781 |
| **10** | 1572 | 1871 | 17652 |

**Fuente:** Elaboración propia

Se tiene que la densidad de residuos estabilizados, expresada en (Ton/m3) 0.6 es el mínimo valor que el residuo solido debe alcanzar, esparcido y compactado en la disposición final, establecido por decreto, D.S. 057 - PCM -2004.

Además, se tiene como Cantidad de material de cobertura 25% representado en fracción 0.25 y sumada al área mínima 1.25, EGUIZABAL (2018), "siendo un porcentaje proporcional tomando en cuenta el material de cobertura en las áreas del relleno sanitario

Donde:

VAR: Es la cantidad volumétrica que se tiene al año de residuos, considerando la cantidad de generación de desechos sólidos anuales.

VARD: Acá la letra D se refiere a la cantidad de residuos dispuesto en el año.

VMU: y este es el valor mínimo de las celdas y áreas del relleno sanitario manual de Tintay.

Se tiene que el área mínima necesaria se obtiene de volumen mínimo útil (VMU) y la altura promedio del cuerpo de relleno la cual es 9 metros. Siendo de la siguiente manera:

$$Area\ util\ minima\ anual\ (m^2) = \frac{VMU\ (m^3)}{Altrura\ promedio\ (m)}$$

$$Area\ total\ minima\ anual\ (m^2) = \frac{VMU\ (m^3)}{Altrura\ promedio\ (m)} * 1.25$$

$A_{umA}$ =1362m3/ 9m = **151 m2**

donde:

$V_{RS}$ = 1362 m3 volumen de relleno sanitario

$A_{um}$ = área útil mínima anual (m2)

$h_{RS}$ = 9 m altura o profundidad media del relleno sanitario

$$Area\ total\ minima\ anual\ (m^2) = 151 * 1.25 = 188.7\ m2$$

**Tabla 9.** *Área mínima útil para el relleno sanitario en el distrito de Tintay*

| Años | Área mínima anual (m2) | A total mínima (m2) | A total mínima (Ha) |
|---|---|---|---|
| 0 | 151 | 189.2 | 0.02 |
| 1 | 308 | 384.6 | 0.04 |
| 2 | 469 | 586.2 | 0.06 |
| 3 | 635 | 794.4 | 0.08 |
| 4 | 807 | 1009.2 | 0.10 |
| 5 | 985 | 1231.0 | 0.12 |
| 6 | 1168 | 1459.9 | 0.15 |
| 7 | 1357 | 1696.2 | 0.17 |
| 8 | 1552 | 1940.1 | 0.19 |
| 9 | 1753 | 2191.8 | 0.22 |
| 10 | 1961 | 2451.7 | 0.25 |

**Fuente:** Elaboración propia.

El área mínima para el diseño del relleno sanitario manual es de 2502.72 $m^2$ ( 0.25 ha) en proporción 36 m de ancho y 69.52 m de largo, cumpliendo

con las normas correspondientes y garantiza la capacidad volumétrica con un margen superior a 10 años.

***Figura 12***. Medición del área destinada para el relleno sanitario
**Fuente**: Elaboración Propia

**Diseño del relleno sanitario y celda diaria**

La celda diaria estará determinada por la magnitud diaria de residuos sólidos producidos en el distrito de Tintay, donde se establece un ancho de celda de 1.5 metros y un largo de celda de 6.32 metros.

Celda diaria

$$\boldsymbol{Vc} = (\frac{\boldsymbol{G_T}}{\boldsymbol{D}})\boldsymbol{Mc}$$

**Vc =** (1568/400) *((1.2)) **= 4.704 m3**

Dónde:

Vc = Volumen de la celda diaria, en m3

GT = 1568 Kg = Cantidad media de residuos sólidos que llegan al relleno sanitario, en (kg)

D = 400 Kg/m3 = Densidad de los residuos sólidos

Mc= 1,2 Factor de material de cobertura

Y el área de la celda será el volumen entre la altura:

Ac = 4.704/0,5 = **9.408 m2/día laboral**

**Tabla 10.** *Medida de la celda diaria para el relleno sanitario en el distrito de Tintay*

| Parámetro | Valor | Unidad |
|---|---|---|
| Altura de c/celda | 0.5 | m |
| Ancho celda | 1.50 | m |
| Largo celda | 6.32 | m |
| Área celda | 9.48 | m2/día laboral |

**Fuente**: Elaboración propia

Finalmente, se estableció de manera gráfica un modelo de la arquitectura del relleno sanitario con las celdas diarias el cual puede ser modificado para la construcción de acuerdo a los demás parámetros establecidos en la norma vigente referente a la materia de construcción de rellenos sanitarios manuales.

**Tabla 11.** *Zonificación de celdas en área útil*

**Fuente:** Elaboración propia

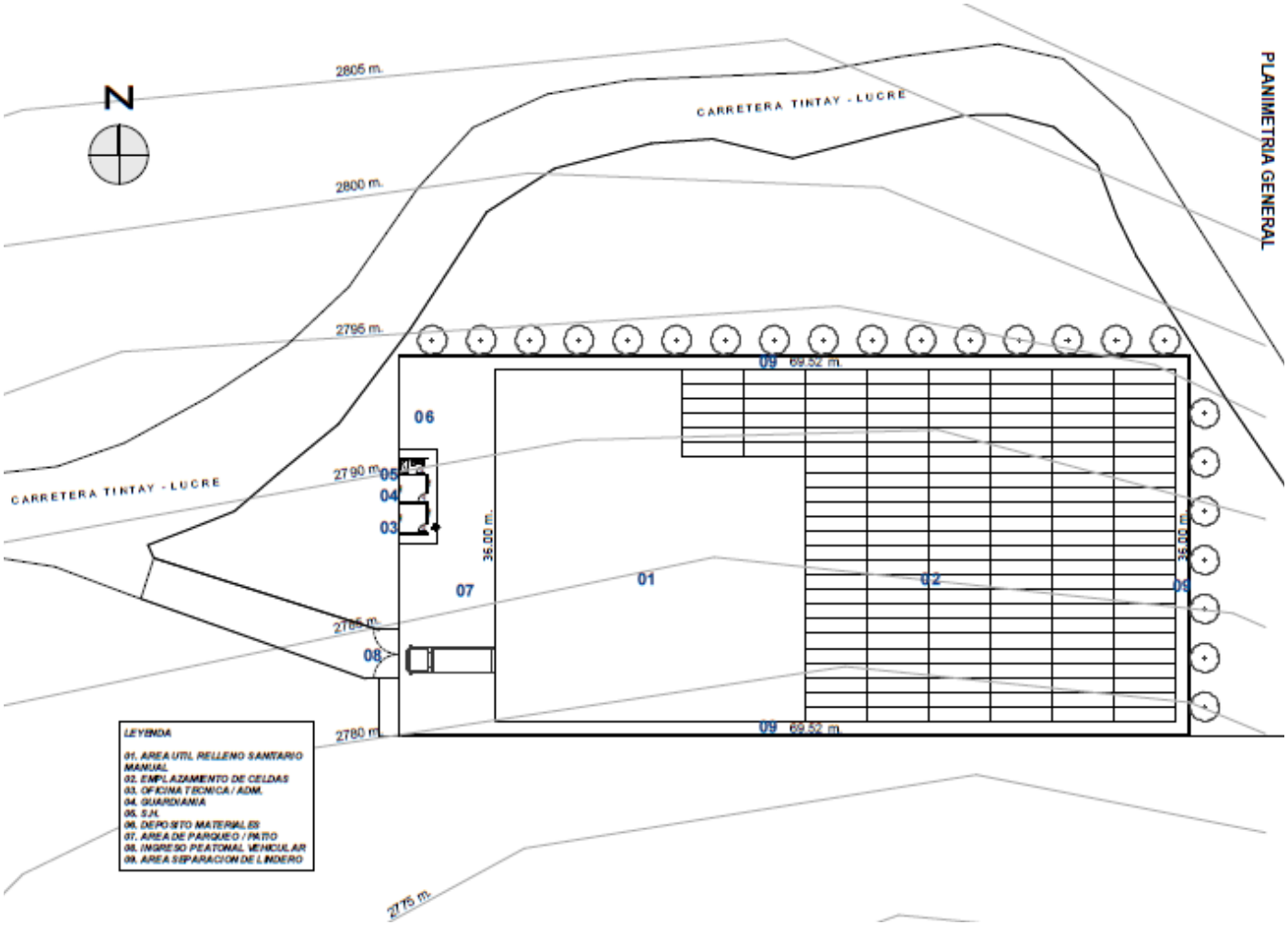



***Figura 13.*** Arquitectura del relleno sanitario manual

**Fuente:** Elaboración propia

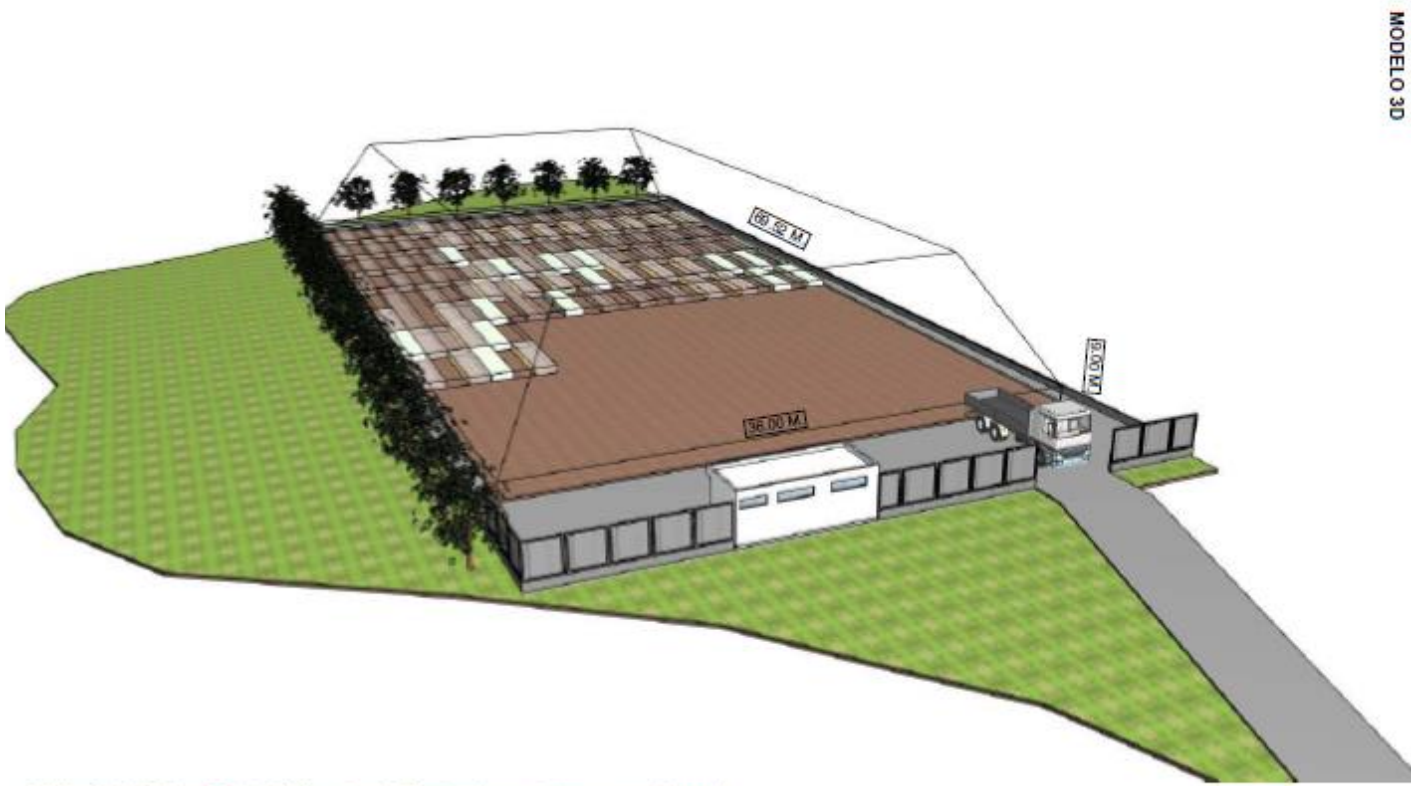



***Figura 14.*** Arquitectura del relleno sanitario manual de Tintay

**Fuente:** Elaboración propia.

El diseño del Relleno Sanitario Manual, en la planimetría se plantea en un polígono de 69.52 x 36m haciendo un área total de 2502.72 m2en donde se plantea 264 celdas de dimensiones 6.32 x1.50 x 0.50 cm con un área de celda de 9.48 m2/día laboral

**Ficha de trabajo Capacidad Volumétrica**

**Tabla 12**. *Ficha de trabajo de campo para el relleno sanitario en el distrito de Tintay*

| | | |
|---|---|---|
| **Título:** | **El diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021** | |
| **Estudiante:** | Ruiz Bravo, Silvia | |
| **ORCID:** | 0000 -0001-5203-9044 | |
| **Universidad:** | Universidad Cesas Vallejo- Lima | |
| | | |
| **Vida útil** | 10 años | Cumple con la vida útil |
| **Volumen mínimo** | 17652 metros cúbicos | Cumple con el volumen mínimo |
| **Altura mínima** | 9 metros de altura mínima | Cumple con la altura mínima. |
| **Área mínima** | 2502.72 $m^2$ ( 0.25 ha) | Cumple con el área mínima |
| **Ancho mínimo** | metros de ancho<br>36m | Cumple con el ancho mínimo |
| **Largo mínimo** | metros de largo<br>69.52m | Cumple con el largo mínimo |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Opinión pública de la Gestión integral de los residuos solidos**

La investigación efectuada en el distrito de Tintay, del departamento de Apurímac, acumulo datos de la opinión pública extraídos de un cuestionario con 20 preguntas cerradas, que fue aplicado a través de encuestas dirigidas en el territorio beneficiado de la aplicación del relleno sanitario manual, donde se incluyen los gráficos de resultados obtenidos de la escala de Likert y la interpretación en función al porcentaje total de los encuestados.

Estos datos cotejados son fundamentales para la gestión de desechos sólidos de la municipalidad, dado que provienen de características comunes entre individuos, seleccionados al azar.

Ítem 1: Es importante la educación para una mejor gestión de los residuos sólidos en Tintay. Obtuvo una aprobación de 40% de acuerdo y un 60% medianamente de acuerdo.

Con respecto al Ítem 2: El viento y lluvias afecta el diseño de un relleno sanitario manual los resultados arrojados fueron de 10% en desacuerdo, 50% medianamente de acuerdo y un 40% de los encuestados estuvo de acuerdo.

Ítem 3: La población de Tintay es suficiente para un relleno sanitario manual 10% dijo que estaba en medianamente de acuerdo, mientras que un 50% estuvo de acuerdo y 10% totalmente de acuerdo.

Para el Ítem 4: La generación de residuos sólidos en Tintay es suficiente para un relleno sanitario manual. Tuvo una afirmación de un 100% totalmente de acuerdo

Ítem 5: La generación de residuos sólidos en Tintay se reduce con reciclaje. Según la población en relación a este ítem, se tiene que 40% esta medianamente de acuerdo mientras que el resto 60% está de acuerdo.

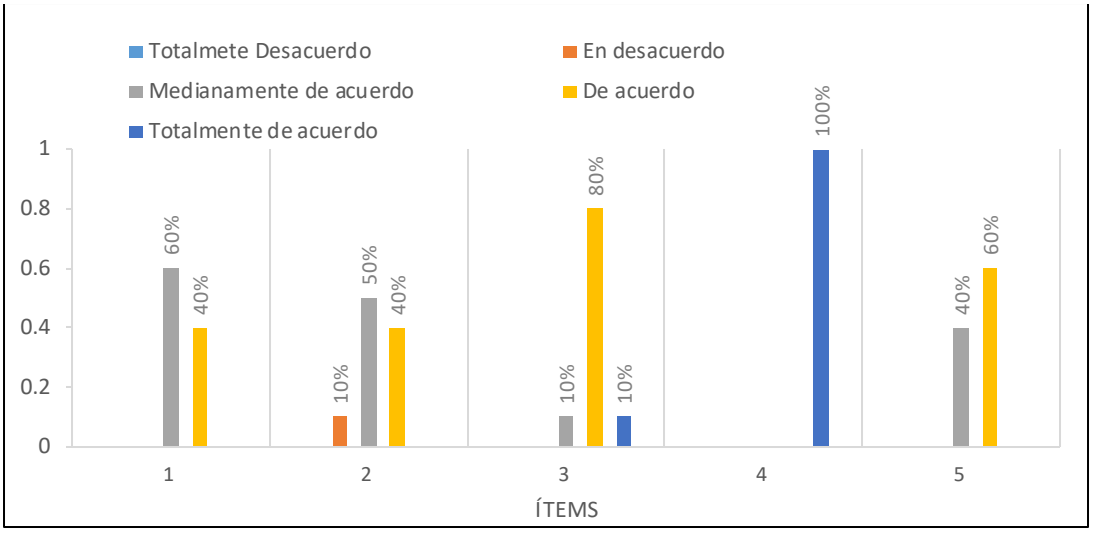



***Figura 15***. Resultados de cuestionario aplicado Ítems 1,2,3,4 y 5
**Fuente:** Elaboración Propia

Los Ítems 6,7,8,9 y 10 descritos a continuación, correspondientes al cuestionario en correspondencia a una escala de Likert de 5 puntos que permitió medir la opinión de los individuos de la población de Tintay.

Ítem 6: Es viable un relleno sanitario manual en el Distrito Tintay, Apurímac. Según los datos se tiene que 40% esta medianamente de acuerdo y el restante 60% está de acuerdo con tal afirmación.

Ítem:7 La gestión y manejo de residuos sólidos en Tintay es la adecuada actualmente. Luego de proporcionar una breve explicación del punto, se obtuvo un 40% de acuerdo y una aprobación del 60% totalmente de acuerdo en los encuestados.

En lo referente al Ítem 8: Los costos de la gestión de residuos sólidos en Tintay son elevados. Se tiene que la población está en 50% medianamente de acuerdo y otro 50% de acuerdo

Ítem 9: Está de acuerdo con la construcción de un relleno sanitario en Tintay Arrojo resultados de un 10% de acuerdo y un 90% rotamente de acuerdo.

Con respecto al Ítem 10: La construcción de un relleno sanitario es la solución a la generación de residuos sólidos de Tintay. La respuesta fue de un 20% de acuerdo y un 80 % totalmente de acuerdo.

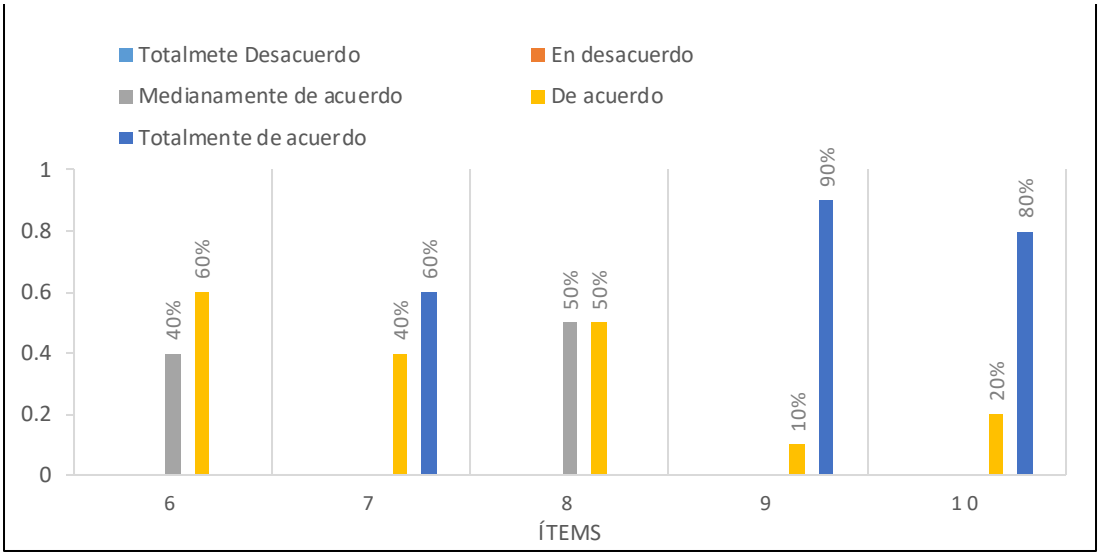



***Figura 16***. Resultados de cuestionario aplicado Ítems 6,7,8,9 y 10
**Fuente:** Elaboración Propia

Ítem 11: Es sostenible un relleno sanitario manual en el distrito. En correspondencia a tal interrogante se obtuvo que un 60% estaba de acuerdo y un 40% totalmente de acuerdo.

Ítem 12: Es suficiente un relleno sanitario manual para manejar la capacidad volumétrica de residuos sólidos producidos en el Distrito. Ciertamente la población necesita un destino determinado para la disposición de la basura de la comunidad y conforme a ello se obtuvo un 100% de apoyo a totalmente de acuerdo.

Ítem 13: La gestión Integral de residuos sólidos del distrito se rige por la norma nacional. Los resultados de encuesta dieron un 60% de acuerdo y 40 % totalmente de acuerdo.

Por otra parte, el Ítem 14: Falta hacerse el almacenamiento de la basura de manera racional y adecuada en el distrito, reflejo un 100% de acuerdo con lo que brindaría un apoyo para el mantenimiento y gestión.

Ítem 15: Hay una recolección planificada para una buena gestión Integral de los residuos sólidos en el Distrito Tintay. Tuvo unos resultados de 40% de acuerdo y 60 % totalmente de acuerdo.

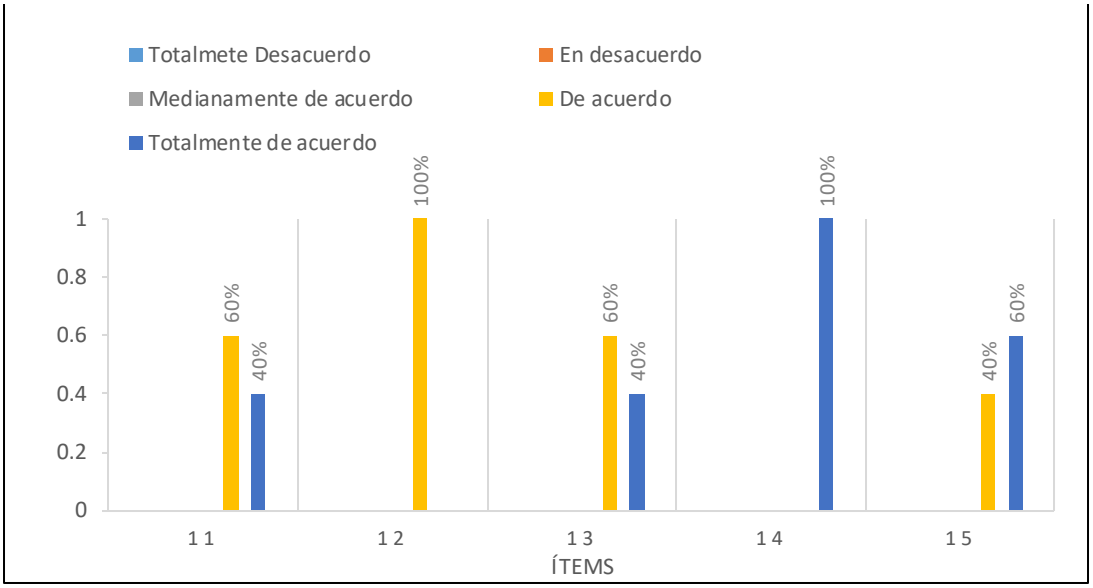



***Figura 17***. Resultados de cuestionario aplicado Ítems 11,12,13,14 y 15
**Fuente:** Elaboración Propia

Ítem 16: El transporte para el traslado de los residuos sólidos a la disposición final se realiza considerando la normativa gubernamental vigente. Con respecto a la información, la encuesta arrojo un 60% de acuerdo y 40% totalmente de acuerdo, esto debido a que no todos los habitantes cuentan con el transporte adecuado para llevar la basura a su disposición final en el relleno sanitario.

Ítem 17: Se realiza tratamiento integral de los residuos sólidos ante de la disposición final en el distrito. De acuerdo con la afirmación correspondiente de obtuvo una aprobación de 90% de acuerdo y 10% totalmente de acuerdo.

Ítem 18: Se aplica el reciclaje como herramienta de sostenibilidad en el Distrito Tintay. Dado que muchos de los materiales que son desechados no son biodegradables, esta consideración es muy factible si el deterioro de materiales no está avanzado, por lo que la encuesta arroja un 90% de acuerdo y 10% totalmente de acuerdo antes esta afirmación.

Íten19: Un relleno sanitario manual es un resultado en la disposición final del manejo integral de los residuos sólidos en el Distrito Tintay, Apurímac. En correspondencia con la encuesta se obtuvo que un 30% de los encuestados está de acuerdo y el 70% restantes totalmente de acuerdo.

Ítem 20: Un relleno sanitario reduce el impacto ambiental en el Distrito Tintay, Apurímac. El resultado de este apartado arroja 10% en desacuerdo, 10% medianamente de acuerdo y 80% de acuerdo.

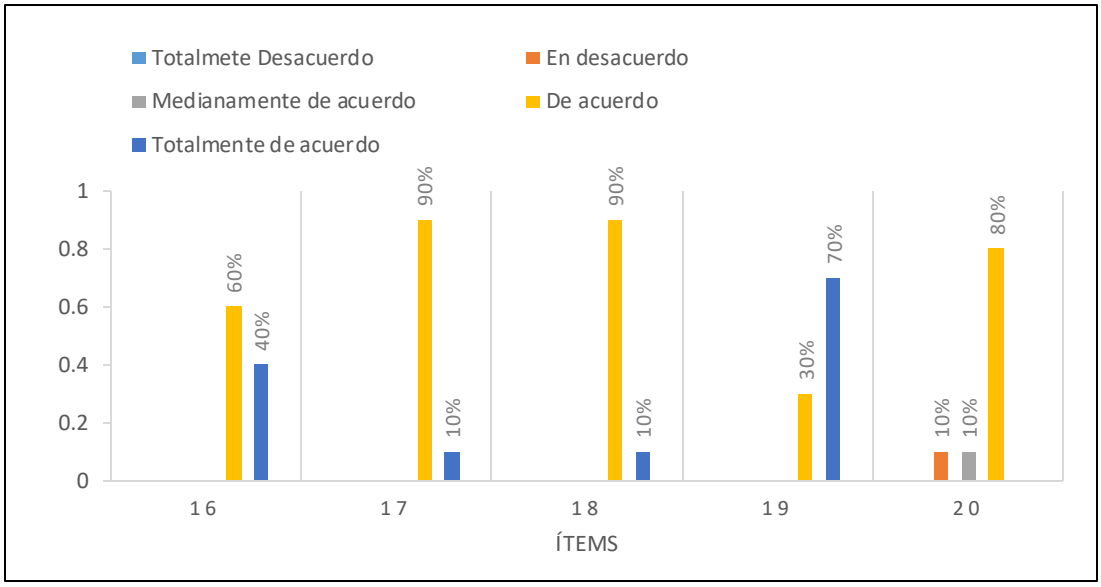



***Figura 18.*** Resultados de cuestionario aplicado Ítems 16,17,18,19 y 20
**Fuente:** Elaboración Propia

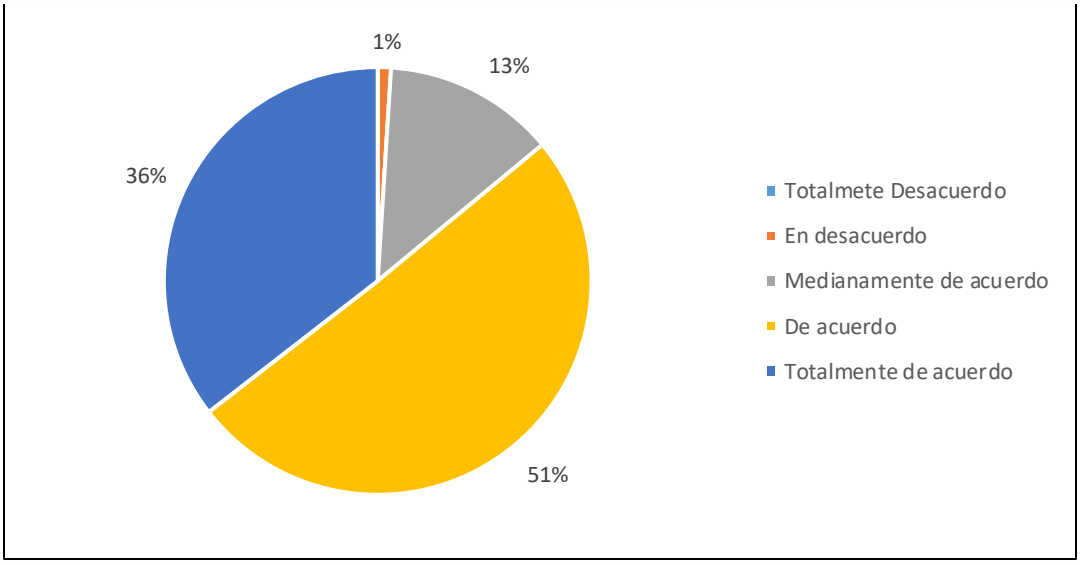



***Figura 19.*** Resultados de cuestionario Composición total
**Fuente:** Elaboración Propia

Tomando como resultado global en la encuesta mediante la escala de Likert para 20 Ítems, se puede observar que el diseño de un relleno sanitario manual en la población de Tintay tiene una gran receptividad y aprobación, dado a que aporta una solución a la problemática de desechos sólidos domésticos, que actualmente no cuenta con disposición final y por lo tanto tiende a tener deposiciones aleatorias que pueden generar contaminación cruzada en la población.

Se tiene que un 51% de los encuestados votan por una situación de estar de acuerdo, 36% totalmente de acuerdo, 13% medianamente de acuerdo y 1% en desacuerdo, considerando que ese valor está dirigido a una medida de posibles efectos secundarios. Por ende, se llega a estimar un progreso de la mejora de la gestión de residuos sólidos.

### 4.5. Prueba de hipótesis general

**Tabla 13**. *Diseño de relleno sanitario y gestión integral de residuos sólidos*

| **Prueba no paramétrica de Spearman** | | **diseño de un relleno sanitario manual** | **Gestión integral de residuos sólidos** |
|---|---|---|---|
| **diseño de un relleno sanitario manual** | Coeficiente de correlación | 1,000 | 0,670** |
| | Sig. (bilateral) | . | 0,000 |
| | N | 96 | 96 |
| **Gestión integral de residuos sólidos** | Coeficiente de correlación | 0,670** | 1,000 |
| | Sig. (bilateral) | 0,000 | . |
| | N | 96 | 96 |

***. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).*

**Comprobación de la Hipótesis general**

- H0: El diseño de un relleno sanitario manual no enfrenta una mejoría en la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

- H1: El diseño de un relleno sanitario manual mejora la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

Descripción

En el análisis realizado se ha encontrado que existe una correlación entre el diseño de un relleno sanitario manual y la gestión integral de residuos sólidos en el distrito de Tintay, Apurímac 2021. Logramos observar un nivel óptimo de correlación entre las variables, el cual se logró por medio de la prueba no paramétrica de rangos de Spearman, es de 0,670, significa que existe una correlación favorable entre las variables. De otra manera, el grado de significancia es de 0.00 y menos que 0.05, existiendo una condición válida para refutar la hipótesis nula y por consiguiente aceptar la hipótesis alterna de tal manera que el diseño de un relleno sanitario manual mejora la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

## 4.6. Prueba de hipótesis especificas estadísticas

**Primera hipótesis especifica**

**Tabla 14.** *Aspectos demográficos y climatológicos y la gestión integral de residuos sólidos*

| Prueba no paramétrica de Spearman | | Aspectos demográficos y climatológicos | Gestión integral de residuos sólidos |
|---|---|---|---|
| **Aspectos demográficos y climatológicos** | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,678** |
| | Sig. (bilateral) | . | 0,000 |
| | N | 96 | 96 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Gestión integral de residuos sólidos** | Coeficiente de correlación | 0,678** | 1,000 |
| | Sig. (bilateral) | 0,000 | . |
| | N | 96 | 96 |

***. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).*

*Nota: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25.*

**Comprobación de la Hipótesis especificas**

- H0: Los aspectos demográficos y climatológicos en la aplicación del relleno sanitario manual no se relacionan con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

- H1: Los aspectos demográficos y climatológicos en la aplicación del relleno sanitario manual se llegan a relacionar con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

**Descripción**

Dentro de la investigación realizada, se deduce una correlación entre los aspectos demográficos. En la aplicación, se puede considerar que el grado de correlación entre la variable y la dimensión a través de la prueba no paramétrica rangos de Spearman, es de: 0,678, el cual significa que existe una correlación favorable entre las variables. Por consiguiente, el nivel de significancia, es de 0,000, menor al 0.05, existiendo así los fundamentos suficientes para refutar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, por lo que, los aspectos demográficos y climatológicos en el diseño del relleno sanitario manual se relacionan con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

**Segunda hipótesis especifica**

**Tabla 15.** *Volumen de residuos sólidos y gestión integral de residuos sólidos*

| Prueba no paramétrica de Spearman | | volumen de residuos sólidos | Gestión integral de residuos sólidos |
|---|---|---|---|
| **Volumen de residuos sólidos** | Coeficiente de correlación | 1,000 | 0,636** |
| | Sig. (bilateral) | . | 0,000 |
| | N | 96 | 96 |
| **Gestión integral de residuos sólidos** | Coeficiente de correlación | 0,636** | 1,000 |
| | Sig. (bilateral) | 0,000 | . |
| | N | 96 | 96 |

***. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).*

*Nota: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25.*

**Comprobación de la Hipótesis especificas**

**- $H_0$:** El volumen de residuos sólidos en la Aplicación del relleno sanitario manual no se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

**- $H_1$:** El volumen de residuos sólidos en la Aplicación del relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

**Descripción**

En el análisis realizado, se ha llegado a hallar una correlación favorable entre volumen de residuos sólidos *y* gestión integral de residuos sólidos, donde muy notoriamente se llega a apreciar el grado de correlación respectivo entre la variable y la dimensión a través de la prueba no paramétrica rangos de Spearman, es de: 0,636, lo q significa que existe

una correlación favorable entre las variables. Por consiguiente, el nivel de significancia, es de 0,000, menor al 0.05, dando razones suficientes para refutar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, por lo que, el volumen de residuos sólidos en la aplicación del relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021

## V. DISCUSIÓN

En concordancia en el trabajo realizado por Cárdenas y otros (2016:42) donde establece que se tiene que controlar las fuentes por el cual se generan los contaminantes del ambiente y su disposición final para proteger los sistemas naturales. Igualmente, en el distrito Tintay se busca a través de un relleno sanitario manual disminuir esos factores de contaminación ambiental en la disposición final de los residuos sólidos y que evite problemas de salud y de daños ambientales.

El trabajo de investigación realizado no solo se enfoca en el diseño y aplicación de un relleno sanitario para la gestión de los recursos solidos del distrito Tintay, si no que trata al igual que Pelayo & Linazasoro (2020:71) de dar solución a un problema desde las diferentes técnicas y soluciones que puedan ser aplicadas en una población urbana de una región del sur de Perú. De esta manera la aplicación del reciclaje o u otro tipo de tratamientos para los desechos sólidos son válidos y aplicables en la gestión y que quizás en complemento con la aplicación de un relleno sanitario manual logre optimizar dicha gestión por mucho más de 10 años.

Con respecto a la ubicación del relleno sanitario manual se tomaron en cuenta criterios técnicos (topografía, hidrología y suelos) y sociales (Distancia, aprobación y percepción) para la mejor ubicación de la posible infraestructura que facilite la disposición final de los residuos sólidos del área urbana del distrito de Tintay al igual como lo realizo Espejo (2017:71) en su tesis en el distrito de Chachapoyas, departamento de amazonas obteniendo cuatro zonas óptimas situadas dentro del área de estudio, donde cada uno cuenta con su dimensión respectiva. Logrando obtener la localización óptima para allí ubicar un relleno sanitario al igual que se logró en el distrito de Tintay.

Se tiene que un 51% de los encuestados votan por una situación de estar de acuerdo, 36% totalmente de acuerdo, 13% regularmente de acuerdo y 1% en desacuerdo, considerando que ese valor está dirigido a una medida de posibles efectos secundarios. Por lo que se puede apreciar un avance de la mejora de

la gestión de residuos sólidos. De la misma manera (Iparraguirre y Meshel 2021) obtuvieron que la percepción con la que cuentan las personas de Chincha Alta en la provincia de Ica que fueron encuestadas fue propicio con un 61.8 % ante la construcción del relleno sanitario, también, y del mismo modo como vemos en esta investigación que el diseño del relleno sanitario causa efectos positivos en la percepción ya que al hacer la construcción se podrá ejecutar una gestión idónea y manejo de desechos sólidos. Adicionalmente complementando el estudio con (Choquehuanca y otros 2020:197) se obtuvo que gran parte de toda la ciudadanía perteneciente Puerto Maldonado al igual que en el distrito de Tintay opina que los diferentes proyectos de implementación propuestas para la gestión de residuos urbanos sostenibles son absolutamente viables.

Contrastando el trabajo realizado por Zuzunaga (2021:73) en la localidad de Palpa, se logró de igual manera contrastar que los factores de riesgo sanitario ambiental para el diseño del relleno sanitario en la zona actual del mayor botadero es el mejor lugar para la ubicación del relleno sanitario manual ya que su localización geográfica, distanciamiento de la zona urbano, como condición del terreno facilitara la construcción de manera real de tan importante proyecto para le gestión y manejo de los residuos sólidos, además que el lugar propuesto cuenta con las vías de acceso en condiciones óptimas y con tramos despejados.

La comparación de los supuestos se realizó de acuerdo a los resultados obtenidos, teniendo en la hipótesis general una validación de la misma a establecerse que la construcción de un relleno sanitario mejoraría de manera significativa el manejo y la gestión de los residuos sólidos no reciclables en la población urbana del distrito de Tintay. En la primera hipótesis especifica se demuestra que a medida que crezca la población urbana del distrito de Tintay se agravará la situación de salubridad y contaminación por los desechos sólidos generados y que no puedan ser reciclados, y de manera urgente es importante diseñar un programa y proyecto de construcción de un relleno sanitario que minimice el impacto ambiental que ocasiona la mala gestión conjuntamente con el crecimiento poblacional de este importante distrito de la provincia de Aymaraes. Seguidamente, con la segunda hipótesis se puedo demostrar que

diferentes cantidades de residuos sólidos conjuntamente con la densidad promedio de estos, incrementan la magnitud de residuos a distribuir en un lugar o área específica por lo cual se hace importante; establecer un programa y plan de concientización en la gestión de los residuos sólidos en el distrito que permita reducir la generación de los desechos y el reciclaje para que así el volumen de residuos sólidos sea menor y se pueda optimizar el espacio del relleno sanitario e incluso extender su vida útil por algunos años más.

Para la realización del relleno sanitario va depender de la topografía y el tipo de suelo donde se va a establecer el relleno sanitario en el caso del distrito de Tintay por las irregularidades y diferentes cotas del relleno se seleccionó el método de área, inscripto en la guía del DIGESA de construcción de rellenos sanitarios manuales en el Perú. Finalmente, en relación a la capacidad volumétrica necesaria para gestionar y manejar la generación de residuos sólidos de la población urbana del distrito de Tintay por unos 10 años, debe elaborarse un diseño factible que deben ser estudiados por las autoridades locales para su posible ejecución y construcción.

Los resultados se establecieron de acuerdo a las hipótesis planteadas y los antecedentes seleccionados. Logrando diseñar un relleno sanitario manual que se adapta a las características de los residuos sólidos generados en el distrito de Tintay y la disponibilidad de los terrenos presentes en el área del distrito. Es necesario recalcar que tanto la problemática de la gestión de los residuos sólidos como su disposición final es de suma importancia en la políticas y acciones de bienestar y salud de cualquier comunidad y este diseño de relleno sanitario manual puede ofrecer la aplicación directa al problema del incremento de los desechos sólidos en este pequeño distrito de Apurímac. Sin embargo, no se puede tener una correcta y optima gestión de los residuos sólidos dejando a un lado una eficiente y correcta disposición de los mismos, es por ello que queda demostrado que un relleno sanitario manual es la aplicación que convierte a la gestión de residuos sólidos del distrito de Tintay en un proceso completo, es decir, seguro para el ambiente y la salud de los pobladores.

## VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a la hipótesis general se ha encontrado que existe correlación entre el diseño de un relleno sanitario manual y la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021, donde se logró examinar el nivel de correlación existentes entre las variables por medio de la prueba no paramétrica de rangos de Spearman, es de: 0,670. Entonces se concluye que el diseño de un relleno sanitario manual mejora considerablemente la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

De acuerdo a la primera hipótesis se ha encontrado que existe correlación entre el diseño de un relleno sanitario manual y la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021, donde se logró examinar el nivel de correlación existentes entre las variables por medio de la prueba no paramétrica de rangos de Spearman, es de: 0,678. Entonces se concluye que el diseño de un relleno sanitario manual mejora considerablemente la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

A su vez, en la segunda hipótesis específica, se pudo determinar que existe correlación entre volumen de residuos sólidos y gestión integral de residuos sólidos, de acuerdo a la prueba no paramétrica rangos de Spearman, es de: 0,636, significa que existe una correlación favorable entre las variables por lo que se concluye que el volumen de residuos sólidos en el diseño del relleno sanitario manual mantiene relación con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021

Cabe resaltar que el método analizado para este presente estudio es el método de área por que presenta una pendiente ligera para evitar deslizamientos y mejorar la estabilidad de acuerdo a la altura del diseño del relleno sanitario, que permita una mejor gestión integral de residuos sólidos, Tintay, Apurímac, 2021

Volumen mínimo útil total es de 17652 $\boldsymbol{m^3}$, área 69.52 de largo y 36 de ancho en metros 2502.72 m2, en hectárea es 0.25 en 10 años, tiene una cobertura de 100% correspondiente con la gestión integral de residuos sólidos, suficiente para el distrito Tintay, departamento de Apurímac, el diseño de relleno sanitario

manual en el distrito tintay, permite la gestión integral de residuos sólidos de una manera eficiente mejor la calidad de vida de la población

## VII. RECOMENDACIONES

- Los resultados de Generación Per cápita (GPC) deben ser considerados para el recalculo de la tasa de arbitrios municipales del servicio de recolección de residuos sólidos en el distrito.
- El parámetro de densidad se debe considerar para el dimensionamiento del almacenamiento de espacios públicos y recolección de residuos sólidos para optimizar la operatividad y manejo de residuos con respecto a la fuente de generación.
- Para la aplicación de estrategias en el mejoramiento del manejo integral de residuos, se sugiere actualizar este instrumento de gestión dentro de los plazos de cinco años, a fin de poder tomar decisiones oportunas y técnicamente viables.
- Se sugiere desarrollar un plan de operaciones, diseños propuestos y llevar disciplina y estricto apego a las normas de Ingeniería Sanitaria, con la finalidad de cumplir con los objetivos como obra de saneamiento ambiental durante su vida útil.

## REFERENCIAS


ABARCA, Denices; GUTIERREZ, Sandra; ESCOBAR Fortunato y HUATA. Percy. Manejo de residuos sanitarios: un programa educativo del conocimiento a la práctica. Revistas de Investigaciones Altoandinas. Journal of High Andean Research, Puno, Perú 2018; 20(3): 315 – 324.

ARIAS, Fidias. El Proyecto de investigación una guía para su elaboración. 6ta. Reimpresión 2018, Caracas: Episteme.

ARMENTA, Alejandra. Problemática de la basura doméstica en la ciudad de Santa Ana, Sonora. (Tesis pregrado). Universidad de Sonora, México. 2007. p. 16-17.

Banco Mundial. Municipal Solid Waste (MSW) PPPs. Public-Private Partnership Legal Resource Center. Banco Mundial. 2019. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sector/solid-waste

BELALCÁZAR, Iván. Identificación de áreas óptimas para la localización de un relleno sanitario en las subregiones norte y oriente del Valle del Cauca. En Entorno Geográfico. 2019. Núm. 18: Julio-diciembre.

BRANCO, Elizabeth. Garimpeiros urbanos: la basura como un bien y como tema de reflexión para la educación ambiental. (Tesis doctoral). Universidad Internacional de Andalucía (UNIA). Sede Santa María de la Rábida, España. 2016. p. 14.

CASTILLO, E; VÁSQUEZ, M. El rigor metodológico en la investigación. En Colombia Médica. 2003 Vol.34: 164-167. Cali: Universidad del Valle.

CÁRDENAS, Paulina; *et al.*. Herramientas para la evaluación de riesgos sobre el ambiente y salud, por la disposición final de residuos sólidos urbanos. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. Vol. 32: Residuos sólidos. Manejo de residuos sólidos (publicado 30 de diciembre de 2016).

COLQUEHUANCA, Julián; *et. al.* Alfredo. Disposición a pagar por eliminación de residuos urbanos (Municipalidad Provincial de Tambopata, Madre de Dios, Perú). Revista de Investigaciones Altoandinas versión On-line ISSN 2313-2957 Rev. investig. Altoandin. vol.22 no.4 Puno oct-dic 2020. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021]. Disponible en: http://dx.doi.org/10.18271/ria.2020.197.

CORTINA, Guillermo; TAYPE, Oliver y ORE, Franklin. Manejo integral de residuos sólidos para minimizar la contaminación del ambiente en el distrito de Panao, Huánuco, Perú. Ambiente y Desarrollo, 2020, 24(46), ISSN: 0121-7607 / 2346-2876.

DÍAZ, Lizeth; VALLEJO, Andrea. Propuesta para el diseño del nuevo relleno sanitario para el Municipio de Aguachica – Cesa. [Tesis de Ingeniería]. Facultad de Ingeniería, Programa De Ingeniería Civil Bogotá Cd 2017.

ESCUDERO, Carlos; CORTEZ, Liliana. Técnicas y Métodos cualitativos para la investigación científica. Editorial UTMACH. 104 Pp.

ESPEJO, Angers. Localización óptima de un relleno sanitario empleando sistemas de información geográfica distrito de Chachapoyas Amazonas- 2017. Revista de Investigación Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería 1(3): 71-77, Perú, 2018.

EGUIZABAL, Rosalía. Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual de Perú. Documento de Información [online]. Perú. 2018.

GÓMEZ, María. Historia jurídica del incendio en la Edad Antigua y en el ordenamiento medieval castellano: Implicaciones urbanísticas y medioambientales. (Tesis doctoral). Universidad de Málaga, España. 2011. p. 325.

GUAJALA, M. E. R., JIMENEZ, E. M. Á., y ORTÍZ, H. D. (2017). Manejo integral de desechos sólidos en los principales barrios de un gobierno autónomo descentralizado Parroquial. Ojeando la Agenda, (47), 3.

HERNÁNDEZ, María; *et.al.* Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. Vol. 32: Residuos sólidos. Manejo de residuos sólidos (publicado 30 de diciembre de 2016).

HERNÁNDEZ, Sandra y CORREDOR, Luz. Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. Recibido / Received: febrero 19 de 2016 Aprobado / Aproved: marzo 20 de 2016. Tipo de artículo / Type of paper: Investigación Científica y Tecnológica Terminada. Afiliación Institucional de los autores / Institutional Affiliation of authors: Universidad De América Facultad de Economía Facultad de Ingeniería Química.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, y MENDOZA L. Fundamentos de metodología de la investigación. 1ra. Edición, 2018. Madrid España. Ed. Mc Graw Hill.

IGES. Challenges and an Implementation Framework for Sustainable Municipal Organic Waste Management Us-ing Biogas Technology in Emerging Asian Countries. 2019. Instituto de Estrategias Ambientales Globales. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://www.iges.or.jp/en/pub/challenges-and

ISWA. Landfill Operational Guidelines. 2019. Asociación Internacional de ResiduosSólidos. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021]. Disponible en:https://www.iswa.org/index.php?eID=tx_iswaknowledgebase_download&documentUid=5237

LEITON, Natalia; REVELO, Wilson. Gestión integral de residuos sólidos en la empresa CYRGO SAS. Revista TENDENCIAS. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Nariño. Revista TENDENCIAS Vol. XVIII No.2 2017. Julio-diciembre. Páginas 103-121.

LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Número 1278, Diario Oficial El Peruano. Perú. 2016. p. 1-17.

LOZADA, L. Investigación Aplicada. Cienciamérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, ISSN-e 1390-9592, Vol. 3, Nº. 1, 2014, p. 47-50

MENDIETA-Vivas R. Estudio sobre el manejo de desechos sólidos del área urbana en la parroquia Membrillo, cantón Bolívar. Dominio de las Ciencias, ISSN-e 2477-8818, Vol. 6, Nº. 3, 2020 págs. 282-309.

MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAN). Sistema Nacional de Información Ambiental. Perú. Documento de Información [online]. 2020.

MOYA, D. A. 2017. Waste-To-Energy Technologies: an opportunity of energy recovery from Municipal Solid Waste, using Quito-Ecuador as case study. Energy Procedia, 134, 327-336. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217346660.

ÑAUPAS, H., MEJIA, E., NOVOA, E. y VILLAGOMEZ, A., Metodología de la Investigación Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la Tesis. (4ta Ed.). Bogotá: Ediciones de la U., 2014.

PELAYO, Constanza y LINAZASORO, Izaskun. El impacto climático de la basura: Análisis normativo de los residuos sólidos, la recuperación de suelos y la minería de rellenos sanitarios. Revista de Derecho Ambiental, 2020 (14), pp. 71-95. doi:10.5354/0719-4633.2020.5415.

PNUMA. Disaster Waste Management Policy/Strategy Nepal. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Noviembre 2018. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://www.unenvironment.org/ietc/resources/policy-and-strategy/disaster-waste-manage-ment-policystrategy-nepal

PNUMA. Waste-to-Energy: Considerations for Informed Decision-Making. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2019. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021]. Disponible en: http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28413/WTEfull.pdf?se-quence%E2%80%A6

PONTE DE CHACIN, Carmen. Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. Instituto Pedagógico de Caracas. Revista de Investigación [Online]. 2008, vol.32.

REA, Cristina. Propuesta de un plan de manejo de desechos sólidos urbanos en el cantón Esmeraldas, Provincia Esmeraldas. Quito: UCE. 2017 130 p. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021]. Disponible en: http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9632

RENDON Macías, Mario y col. Estadística descriptiva. Revista Alergia México. [En linea] Vol. 63, num. 4, octubre-diciembre, 2016, pp. 397-407.

RESOLUCIÓN 002-2019-DI/UCV-LE: Directivas para los procesos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación de la Universidad Cesar Vallejo Filial Lima Campus Lima, versión 2. Aprobada el 22 de febrero de 2019.

RONDÓN, Estefani; *et. al.* Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Manuales de la CEPAL. Publicación de las Naciones Unidas, ISSN 2518-3923 LC/L.4198 LC/IP/L.343 Copyright © Naciones Unidas, julio 2016. Impreso en Naciones Unidas, Santiago S.15-00804.

SALINAS, Pedro. Los desechos sólidos, residuos o basura, un problema mundial para la salud y el ambiente. (Tesis de maestría). Universidad de los Andes (ULA), Venezuela. 2019. p. 35.

SÁNCHEZ, Jeannette. Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad 70 años de pensamiento de la CEPAL. Publicación de las Naciones Unidas, 2019. Santiago, Chile.

SEGURA, Ángela; ROJAS, Luis; PULIDO, Yeffer. Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. Revista Espacios. Vol. 41 (Nº 17) Año 2020. Pág. 22.

SOLIS, O. 2019. Estudio para el establecimiento de una planta de recuperación y tratamiento de desechos sólidos urbanos en el Municipio de Chitré, Provincia de Herrera, República de Panamá. Revista Oratores, 9(9), 82-93. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://doi.org/10.37594/oratores.n9.286

TAMAYO, Manuel. (2007). El proceso de la investigación científica. 4ta. Edición, México. Ed. Limusa.

TANTAQUILLA, Alberto. La actuación del estado frente al manejo de los rellenos sanitarios y su impacto en el disfrute de los derechos ambientales. Una revisión sistemática entre los años 2005-2019. Universidad Privada del Norte, Facultad de Derecho y Ciencias Políticas. [Tesis de Bachiller]. Revista UPN. Trujillo, Perú: 2020.

TORRI, Silvia. ¿Qué es un relleno sanitario? Departamento de Recursos Naturales y Ambiente, Facultad de Agronomía, UBA. Revista de investigación. [Online]. 2017.

VALDERRAMA, Medina; MONTERO, Edgar; CRUZ, Liz. Optimización del proceso Fenton en el tratamiento de lixiviados de rellenos sanitarios. Revista de la Sociedad Química del Perú, 2016, vol. 82, no 4, p. 454-466.

ZUZUNAGA, Ramiro; RAMÍREZ, Adolfo. Determinación de factores de riesgo sanitario ambiental para selección de área del relleno sanitario en la localidad de Palpa. ÑAW PARISUN – Revista de Investigación Científica, 2021 3(2), 73-77. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021]. Disponible en: http://unaj.edu.pe/revista/index.php/vpin/issue/view/10

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

**TÍTULO:** DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO MANUAL PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS, DISTRITO TINTAY, APURÍMAC, 2021

| Problemas | Objetivos | Hipótesis | Variables | Metodología |
|---|---|---|---|---|
| **Problema General** | **Objetivo General** | **Hipótesis General** | **V. Independiente** | **Tipo:** Aplicada<br>**Nivel:** Descriptiva correlacional<br>**Diseño:** No Experimental<br>**Técnica de recolección de datos:** Entrevista<br>**Instrumentos:** Encuesta estructurada<br>**Validación:** Constructo de Expertos<br>**Manejo de datos:** Estadística descriptiva |
| ¿Cómo el diseño de un relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021? | Determinar si el diseño de un relleno sanitario manual **mejora** la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021. | El diseño de un relleno sanitario manual **mejora significativamente** la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021. | Aplicación de un relleno sanitario manual | |
| **Problemas Específicos** | **Objetivos Específicos** | **Hipótesis Específicas** | **V. Dependiente** | |
| 1- ¿Cuáles son los aspectos demográficos y climatológicos en la Aplicación del relleno sanitario manual que se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021<br>2- ¿De qué manera el volumen de residuos sólidos en la Aplicación del relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021?<br>3- ¿Cómo la selección del método de relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021? | 1-Identificar si los aspectos demográficos y climatológicos en el diseño del relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.<br>2-Establecer si el volumen de residuos sólidos en la Aplicación del relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.<br>3-Analizar si la selección del método de relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos | 1-Los aspectos demográficos y climatológicos en el diseño del relleno sanitario manual se **relacionan** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.<br>2-El volumen de residuos sólidos en la Aplicación del relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.<br>3-La selección del método de relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021. | Gestión integral de residuos sólidos | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4-¿En qué la capacidad volumétrica del relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021? | sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.<br><br>4-Evaluar si la capacidad volumétrica del relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021. | 4-La capacidad volumétrica del relleno sanitario manual se **relaciona** con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021. | | **Presentación de datos:** Gráficos y cuadros de frecuencia |

Fuente: Elaboración Propia.

Operacionalización de Variables

**Objetivo General:** Determinar si el diseño de un relleno sanitario manual mejora la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.

| Objetivos Específicos | Variables | D. Conceptual | D. Operacional | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Escala de medición |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Identificar si los aspectos demográficos y climatológicos en el diseño del relleno sanitario manual se relacionan con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.<br>Establecer si el volumen de residuos sólidos en el diseño del relleno sanitario manual se relaciona con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021.<br>Analizar si la selección del método de relleno sanitario manual se relaciona con la | Diseño de un Relleno Sanitario Manual (Independiente) | Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos. (Abarca, 2018) | Determinará el diseño de un relleno sanitario manual a través de datos obtenidos in situ durante el periodo de investigación tomando en consideración las variables | -Aspectos demográficos y climatológicos<br>-Volumen de residuos sólidos<br>-Selección del método<br>-Capacidad volumétrica | -Estatus Socioeducativo<br>-Viento, lluvia humedad<br>-Producción en toneladas de basura en el tiempo<br>Manual<br>Toneladas de basura | 1,2,3<br>4,5,6<br>7,8,9<br>10,11,12 | Ordinal |
| | Gestión Integral de Residuos Sólidos (Dependiente) | Se refiere a políticas, recursos, acciones, procesos y operaciones que | En estas variables de interés se colectarán datos y procesarán mediante descripción | -Generación y almacenamiento<br>-Recolección y transporte | Colección de datos<br>Procesamiento de datos | 13,14<br>15,16 | Nominal |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| gestión integral de residuos sólidos, Tintay, Apurímac, 2021.<br><br>Evaluar si la capacidad volumétrica del relleno sanitario manual se relaciona con la gestión integral de residuos sólidos, distrito Tintay, Apurímac, 2021. | | se aplican en todas las fases del manejo de los residuos sólidos. (Belalcázar, 2020) | | -Tratamiento y reciclaje<br><br>-Disposición final | Análisis de datos | 17,18<br><br>19,20 | |

**Anexo 2: Instrumentos de Recolección de Datos**

**Cuestionario**

**Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021**

**Instrucciones:** Marque con una X el espacio correspondiente de acuerdo a su criterio de respuesta de cada ítem.

| Nro. | Ítems<br>Estima Usted que: | Totalmente de Acuerdo 5 | De Acuerdo 4 | Medianamente de Acuerdo 3 | En Desacuerd2 | Totalmente en Desacuerdo 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Es importante la educación para una mejor gestión de los residuos sólidos en Tintay. | | | | | |
| 2 | El viento y lluvias afecta el diseño de un relleno sanitario manual | | | | | |
| 3 | La población de Tintay es suficiente para un relleno sanitario manual | | | | | |
| 4 | La generación de residuos sólidos en Tintay es suficiente para un relleno sanitario manual. | | | | | |
| 5 | La generación de residuos sólidos en Tintay se reduce con reciclaje. | | | | | |
| 6 | Es viable un relleno sanitario manual en el Distrito Tintay, Apurímac. | | | | | |
| 7 | La gestión y manejo de residuos sólidos en Tintay es la adecuada actualmente | | | | | |
| 8 | Los costos de la gestión de residuos sólidos en Tintay son elevados | | | | | |
| 9 | Está de acuerdo con la construcción de un relleno sanitario en Tintay | | | | | |
| 10 | La construcción de un relleno sanitario es la solución a la generación de residuos sólidos de Tintay | | | | | |
| 11 | Es sostenible un relleno sanitario manual en el distrito. | | | | | |
| 12 | Es suficiente un relleno sanitario manual para manejar el volumen de residuos sólidos producidos en el Distrito | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | La gestión Integral de residuos sólidos del distrito se rige por la norma nacional. | | | | | |
| 14 | Falta hacerse el almacenamiento de la basura de manera racional y adecuada en el distrito | | | | | |
| 15 | Hay una recolección planificada para una buena gestión Integral de los residuos sólidos en el Distrito Tintay. | | | | | |
| 16 | El transporte para el traslado de los residuos sólidos a la disposición final se realiza tomando en consideración la normativa gubernamental vigente. | | | | | |
| 17 | Se realiza tratamiento integral de los residuos sólidos ante de la disposición final en el distrito. | | | | | |
| 18 | Se aplica el reciclaje como herramienta de sostenibilidad en el Distrito Tintay. | | | | | |
| 19 | Un relleno sanitario manual es una solución en la disposición final del manejo integral de los residuos sólidos en el Distrito Tintay, Apurímac. | | | | | |
| 20 | Un relleno sanitario reduce el impacto ambiental en el Distrito Tintay, Apurímac. | | | | | |

**Fuente**: Elaboración Propia.

Los datos colectados en este cuestionario son confidenciales y anónimos, serán usados solo para fines académicos. Gracias por su participación.

**Ficha de trabajo para selección del método**

Ficha de trabajo de campo para seleccionar el método de construcción

| | |
|---|---|
| **Título:** | **El diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021** |
| **Estudiante:** | Ruiz Bravo, Silvia |
| **ORCID:** | 0000 -0001-5203-9044 |
| **Universidad:** | Universidad Cesas Vallejo- Cusco |
| | |
| **Topografía** | superficies con pendientes moderadas con ángulos de inclinación aproximada de 18º y pendientes con 33% de inclinación |
| **Hidrografía** | No ríos, no afluentes o lagunas, ausencia de aguas subterráneas, sin presencia de represas ni embalses |
| **Suelo** | arbustos en un 80% y en árboles en 14%, deforestación necesaria |
| **Método** | Método del área para las celdas diarias |

**Fuente**: Elaboración Propia

**Ficha de trabajo capacidad volumétrica**

ficha de trabajo de campo para el relleno sanitario en el distrito de Tintay

| | | |
|---|---|---|
| **Título:** | **El diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021** | |
| **Estudiante:** | Ruiz Bravo, Silvia | |
| **ORCID:** | 0000 -0001-5203-9044 | |
| **Universidad:** | Universidad Cesas Vallejo- Cusco | |
| | | |
| **Vida útil** | 10 años | Cumple con la vida útil |
| **Volumen mínimo** | 17652 metros cúbicos | Cumple con el volumen mínimo |
| **Área mínima** | 2502.72 m2 (0.25 ha) | Cumple con el área mínima |
| **Ancho mínimo** | Metros de ancho<br>36m | Cumple con el ancho mínimo |
| **Largo mínimo** | Metros de largo<br>69.52m | Cumple con el largo mínimo |

**Fuente**: Elaboración Propia

**Anexo 3: Informe de Validación de los Instrumentos**

**CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

## I. DATOS GENERALES

**1.1. Apellidos y Nombres del validador:** Nuñez Gamboa Luis Johan

**1.2. Cargo e institución donde labora:** Inspector, SUNAFIL

**1.3. Especialidad del validador:** Ingeniero industrial

**1.4. Nombre del instrumento:** Encuestas

**1.5. Título de la investigación:**

"Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021".

**1.6. Autor del instrumento:** Ruiz Bravo Silvia

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Claridad | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. | | | | 70 | |
| 2. Objetividad | Está expresado en conductas observables. | | | | 75 | |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología | | | | 70 | |
| 4. Organización | Existe una organización lógica. | | | | 75 | |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad. | | | | 70 | |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | 75 | |
| 7. Consistencia | Basados en aspectos teóricos-científicos. | | | | 75 | |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y dimensiones | | | | 70 | |
| 9. Metodología | La estrategia responde al propósito del diagnóstico | | | | 75 | |
| 10. Pertinencia | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. | | | | 70 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN** | | | | **72.5** | |

## III. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. ( X )

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado. ( )

## IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

**72.5** **%**

Cusco, 25 febrero del 2022

**Nombre y Apellidos:** Luis Johan Nuñez Gamboa
Maestro en Gestión Ambiental
Ingeniero Industrial
**CIP** **:** 144820

**Firma**

## CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

**1.1. Apellidos y Nombres del validador:** Nuñez Gamboa Luis Johan

**1.2. Cargo e institución donde labora:** Inspector, SUNAFIL

**1.3. Especialidad del validador:** Ingeniero industrial

**1.4. Nombre del instrumento:** ficha de trabajo para la selección del método Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021".

**1.5. Autor del instrumento:** Ruiz Bravo Silvia

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Claridad | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. | | | | 80 | |
| 2. Objetividad | Está expresado en conductas observables. | | | | 76 | |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología | | | | 70 | |
| 4. Organización | Existe una organización lógica. | | | | 60 | |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad. | | | | 70 | |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | 70 | |
| 7. Consistencia | Basados en aspectos teóricos-científicos. | | | | 76 | |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y dimensiones | | | | 75 | |
| 9. Metodología | La estrategia responde al propósito del diagnóstico | | | | 70 | |
| 10. Pertinencia | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. | | | | 70 | |
| **PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN** | | | | | **71.5** | |

## III. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. ( X )

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado. ( )

## IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

**71.5** **%**

Cusco, 25 febrero del 2022

**Nombre y Apellidos:** Luis Johan Nuñez Gamboa
Maestro en Gestión Ambiental
Ingeniero Industrial
**CIP** **:** 144820

**Firma**

## CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

**1.1. Apellidos y Nombres del validador:** Nuñez Gamboa Luis Johan

**1.2. Cargo e institución donde labora:** Inspector, SUNAFIL

**1.3. Especialidad del validador:** Ingeniero industrial

**1.4. Nombre del instrumento:** ficha de trabajo capacidad volumetrica

Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021".

**1.5. Autor del instrumento:** Ruiz Bravo Silvia

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Claridad | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. | | | | 80 | |
| 2. Objetividad | Está expresado en conductas observables. | | | | 76 | |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología | | | | 70 | |
| 4. Organización | Existe una organización lógica. | | | | 60 | |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad. | | | | 75 | |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | 75 | |
| 7. Consistencia | Basados en aspectos teóricos-científicos. | | | | 76 | |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y dimensiones | | | | 75 | |
| 9. Metodología | La estrategia responde al propósito del diagnóstico | | | | 75 | |
| 10. Pertinencia | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. | | | | 75 | |
| **PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN** | | | | | **73.7** | |

## I. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. ( x )

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado. ( )

## II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

**73.7** **%**

Cusco, 25 febrero del 2022

**Nombre y Apellidos:** Luis Johan Nuñez Gamboa
Maestro en Gestión Ambiental
Ingeniero Industrial
**CIP** **:** 144820

**Firma**

## CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### V. DATOS GENERALES

**1.7. Apellidos y Nombres del validador:** Túllume Chavesta, Milton César

**1.8. Cargo e institución donde labora:** Perito Forestal

**1.9. Especialidad del validador:** Ingeniero Forestal

**1.10. Nombre del instrumento:** Encuestas

**1.11. Título de la investigación:**

"Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021".

**1.12. Autor del instrumento:** Ruiz Bravo Silvia

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Claridad | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. | | | | 75 | |
| 2. Objetividad | Está expresado en conductas observables. | | | | | 85 |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología | | | | 80 | |
| 4. Organización | Existe una organización lógica. | | | | 80 | |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad. | | | | | 85 |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | | 90 |
| 7. Consistencia | Basados en aspectos teóricos-científicos. | | | | | 95 |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y dimensiones | | | | | 90 |
| 9. Metodología | La estrategia responde al propósito del diagnóstico | | | | 80 | |
| 10. Pertinencia | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. | | | | 80 | |
| **PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN** | | | | | | **84** |

## VII. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. ( X )

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado. ( )

## VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

**84** **%**

Cusco, 25 febrero del 2022

**Nombre y Apellidos:** Milton César Túllume Chavesta
**DNI** **:** 07482588

**Firma**

## V. DATOS GENERALES

**1.6. Apellidos y Nombres del validador:** Túllume Chavesta Milton César

**1.7. Cargo e institución donde labora:** Perito Forestal

**1.8. Especialidad del validador:** Ingeniero Forestal

1.9. **Nombre del instrumento:** ficha de trabajo para la selección del método Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021".

**1.10. Autor del instrumento:** Ruiz Bravo Silvia

## VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Claridad | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. | | | | 80 | |
| 2. Objetividad | Está expresado en conductas observables. | | | | | 85 |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología | | | | 80 | |
| 4. Organización | Existe una organización lógica. | | | | | 90 |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad. | | | | | 96 |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | | 90 |
| 7. Consistencia | Basados en aspectos teóricos-científicos. | | | | 70 | |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y dimensiones | | | | | 80 |
| 9. Metodología | La estrategia responde al propósito del diagnóstico | | | | 70 | |
| 10. Pertinencia | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. | | | | | 85 |
| **PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN** | | | | | | **82.6** |

## VII. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. ( X )

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado. ( )

## VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

**82.6** **%**

Cusco, 25 febrero del 2022

**Nombre y Apellidos:** Milton César Túllume Chavesta
**DNI** **:** 07482588

**Firma**

## CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### III. DATOS GENERALES

**1.1. Apellidos y Nombres del validador:** Túllume Chavesta Milton César

**1.2. Cargo e institución donde labora:** Perito Forestal

**1.3. Especialidad del validador:** Ingeniero Forestal

**1.4. Nombre del instrumento** ficha de trabajo para la capacidad volumétrica Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021".

**1.5. Autor del instrumento:** Ruiz Bravo Silvia

### IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Claridad | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. | | | | | 85 |
| 2. Objetividad | Está expresado en conductas observables. | | | | 70 | |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología | | | | 80 | |
| 4. Organización | Existe una organización lógica. | | | | 80 | |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad. | | | | | 90 |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | | 95 |
| 7. Consistencia | Basados en aspectos teóricos-científicos. | | | | | 90 |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y dimensiones | | | | 80 | |
| 9. Metodología | La estrategia responde al propósito del diagnóstico | | | | 75 | |
| 10. Pertinencia | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. | | | | | 90 |
| **PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN** | | | | | | **83.5** |

## V. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. ( X )

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado. ( )

## VI. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

**83.5** **%**

Cusco, 25 febrero del 2022

**Nombre y Apellidos:** Milton César Túllume Chavesta
**DNI** **:** 07482588

**Firma**

## CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

**1.13. Apellidos y Nombres del validador:** Donayre Hernandez Devyn Omar

**1.14. Cargo e institución donde labora:** Docente Universitario

**1.15. Especialidad del validador:** Ingeniero Civil

**1.16. Nombre del instrumento:** Encuestas

**1.17. Título de la investigación:**

"Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021".

**1.18. Autor del instrumento:** Ruiz Bravo Silvia

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Claridad | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. | | | | 75 | |
| 2. Objetividad | Está expresado en conductas observables. | | | | 70 | |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología | | | | 80 | |
| 4. Organización | Existe una organización lógica. | | | | 80 | |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad. | | | | 70 | |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | 65 | |
| 7. Consistencia | Basados en aspectos teóricos-científicos. | | | | 65 | |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y dimensiones | | | | 70 | |
| 9. Metodología | La estrategia responde al propósito del diagnóstico | | | | 70 | |
| 10. Pertinencia | El instrumento es funcional para el | | | | 80 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | propósito de la investigación. | | | | | |
| **PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN** | | | | | **72.5** | |

## III. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. ( X )

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado. ( )

## IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

**72.5** **%**

Cusco, 25 febrero del 2022

**Nombre y Apellidos: Devyn Omar Donayre Hernandez**

**DNI :** 40622313

Devyn O. Donayre Hernández
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 90241

**Firma**

## CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### IX. DATOS GENERALES

**1.11. Apellidos y Nombres del validador:** Donayre Hernandez Devyn Omar

**1.12. Cargo e institución donde labora:** Docente Universitario

**1.13. Especialidad del validador:** Ingeniero Civil

**1.14. Nombre del instrumento:** ficha de trabajo para la selección del método

"Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021".

**1.15. Autor del instrumento:** Ruiz Bravo Silvia

### X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Claridad | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. | | | | | 85 |
| 2. Objetividad | Está expresado en conductas observables. | | | | 80 | |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología | | | | 70 | |
| 4. Organización | Existe una organización lógica. | | | | 65 | |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad. | | | | 70 | |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | 70 | |
| 7. Consistencia | Basados en aspectos teóricos-científicos. | | | | 65 | |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y dimensiones | | | 60 | | |
| 9. Metodología | La estrategia responde al propósito del diagnóstico | | | | 65 | |
| 10. Pertinencia | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. | | | | 70 | |
| **PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN** | | | | | **70** | |

**OPINION DE APLICABILIDAD**

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. ( x )

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado. ( )

**XI. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

**70** **%**

Cusco, 25 febrero del 2022

Nombre y Apellidos: Devyn Omar Donayre Hernandez

**DNI :** 40622313

**Firma**

## CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### VII. DATOS GENERALES

**1.6. Apellidos y Nombres del validador:** Donayre Hernandez Devyn Omar

**1.7. Cargo e institución donde labora:** Docente Universitario

**1.8. Especialidad del validador:** Ingeniero Civil

**1.9. Nombre del instrumento:** ficha de trabajo capacidad volumétrica

Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021".

**1.10. Autor del instrumento:** Ruiz Bravo Silvia

### VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Claridad | Está formulado con lenguaje apropiado y específico. | | | 60 | | |
| 2. Objetividad | Está expresado en conductas observables. | | | | 75 | |
| 3. Actualidad | Adecuado al avance de la ciencia y tecnología | | | | 70 | |
| 4. Organización | Existe una organización lógica. | | | | 70 | |
| 5. Suficiencia | Comprende los aspectos en cantidad y calidad. | | | | 75 | |
| 6. Intencionalidad | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias | | | | 65 | |
| 7. Consistencia | Basados en aspectos teóricos-científicos. | | | 60 | | |
| 8. Coherencia | Entre los índices, indicadores y dimensiones | | | | 70 | |
| 9. Metodología | La estrategia responde al propósito del diagnóstico | | | | 70 | |
| 10. Pertinencia | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. | | | | 70 | |
| **PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN** | | | | | **68.5** | |

## IX. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado. ( x )

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado. ( )

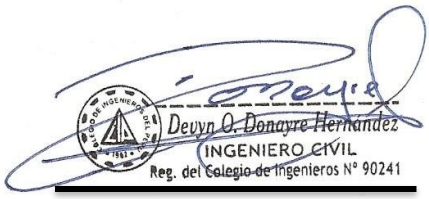
## X. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

**68.5** **%**

Cusco, 25 febrero del 2022

**Nombre y Apellidos: Devyn Omar Donayre Hernandez**

**DNI :** 40622313



## Anexo 4: Calculo de la Confiabilidad de los Instrumentos

Criterio de expertos para encuestas

| EXPERTO | CRITERIO 1 | CRITERIO 2 | CRITERIO 3 | CRITERIO 4 | CRITERIO 5 | CRITERIO 6 | CRITERIO 7 | CRITERIO 8 | CRITERIO 9 | CRITERIO 10 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 75 | 70 | 75 | 70 | 75 | 75 | 70 | 75 | 70 | 725 |
| 2 | 75 | 70 | 80 | 80 | 70 | 65 | 65 | 70 | 70 | 80 | 725 |
| 3 | 75 | 85 | 80 | 80 | 85 | 90 | 95 | 90 | 80 | 80 | 840 |
| SUMA TOTAL | 220 | 230 | 230 | 235 | 225 | 230 | 235 | 230 | 225 | 230 | 2290 |
| DES. ESTANDAR (s) | 2.887 | 7.638 | 5.774 | 2.887 | 8.660 | 12.583 | 15.275 | 11.547 | 5.000 | 5.774 | 78.024 |
| VARIANZA (s2) | 8.333 | 58.333 | 33.333 | 8.333 | 75.000 | 158.333 | 233.333 | 133.333 | 25.000 | 33.333 | 766.667 |

Análisis de confiabilidad para la encuesta

| Número de elementos | Media | Varianza total | Coeficiente de confiabilidad |
|---|---|---|---|
| 10 | 78.024 | 766.667 | 0.97 |

Criterio de expertos para ficha de trabajo para la selección del método

| EXPERTO | CRITERIO 1 | CRITERIO 2 | CRITERIO 3 | CRITERIO 4 | CRITERIO 5 | CRITERIO 6 | CRITERIO 7 | CRITERIO 8 | CRITERIO 9 | CRITERIO 10 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 80 | 76 | 70 | 60 | 70 | 70 | 76 | 75 | 70 | 70 | 717 |
| 2 | 85 | 80 | 70 | 65 | 70 | 70 | 65 | 60 | 65 | 70 | 700 |
| 3 | 80 | 85 | 80 | 90 | 96 | 90 | 70 | 80 | 70 | 85 | 826 |
| SUMA TOTAL | 245 | 241 | 220 | 215 | 236 | 230 | 211 | 215 | 205 | 225 | 2243 |
| DES. ESTANDAR (s) | 2.887 | 4.509 | 5.774 | 16.073 | 15.011 | 11.547 | 5.508 | 10.408 | 2.887 | 8.660 | 83.263 |
| VARIANZA (s2) | 8.333 | 20.333 | 33.333 | 258.333 | 225.333 | 133.333 | 30.333 | 108.333 | 8.333 | 75.000 | 901.000 |

Análisis de confiabilidad para ficha de trabajo para la selección del método

| Número de elementos | Media | Varianza total | Coeficiente de confiabilidad |
|---|---|---|---|
| 10 | 83.263 | 901.000 | 0.96 |

Criterio de expertos para la ficha de trabajo capacidad volumétrica

| EXPERTO | CRITERIO 1 | CRITERIO 2 | CRITERIO 3 | CRITERIO 4 | CRITERIO 5 | CRITERIO 6 | CRITERIO 7 | CRITERIO 8 | CRITERIO 9 | CRITERIO 10 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 80 | 76 | 70 | 60 | 75 | 75 | 76 | 75 | 75 | 75 | 737 |
| 2 | 60 | 75 | 70 | 70 | 75 | 65 | 60 | 70 | 70 | 70 | 685 |
| 3 | 85 | 70 | 80 | 80 | 90 | 95 | 90 | 80 | 75 | 90 | 835 |
| SUMA TOTAL | 225 | 221 | 220 | 210 | 240 | 235 | 226 | 225 | 220 | 235 | 2257 |
| DES. ESTANDAR | 13.229 | 3.215 | 5.774 | 10.000 | 8.660 | 15.275 | 15.011 | 5.000 | 2.887 | 10.408 | 89.459 |
| VARIANZA | 175.000 | 10.333 | 33.333 | 100.000 | 75.000 | 233.333 | 225.333 | 25.000 | 8.333 | 108.333 | 994.000 |

Análisis de confiabilidad para ficha de trabajo capacidad volumétrica

| Número de elementos | Media | Varianza total | Coeficiente de confiabilidad |
|---|---|---|---|
| 10 | 89.459 | 994.00 | 0.97 |

**carta de presentación**

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

*SAN JUAN DE LURIGANCHO, 21 de febrero de 2022*

**Señor(a)**
**LUIS ALBERTO RIMASCCA CRUZ**
**ALCALDE**
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TINTAY**
**DISTRITO TINTAY ,APURIMAC**

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de INGENIERÍA AMBIENTAL

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial SAN JUAN DE LURIGANCHO y en el mío propio, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que el(la) Bach. SILVIA RUIZ BRAVO, con DNI 43125194, del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL, pueda ejecutar su investigación titulada:

**" Diseño de un Relleno Sanitario Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Distrito Tintay, Apurímac, 2021 ",** en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

**Mg. César Francisco Honores Balcázar**
*Coordinador Nacional de Titulación*
Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental

LUIS ALBERTO RIMASCCA CRUZ
ALCALDE
Municipalidad Distrital de Tintay
Aymaraes - Apurimac

| ESCALA DE LIKER | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Totalmente de Acuerdo 5 | De Acuerdo 4 | Medianamente de Acuerdo 3 | En Desacuerdo 2 | Totalmente en Desacuerdo 1 |

| | p1 | p2 | p3 | p4 | p5 | p6 | p7 | p8 | p9 | p10 | p11 | p12 | p13 | p14 | p15 | p16 | p17 | p18 | p19 | p20 | p21 | p22 | p23 | p24 | p25 | p26 | p27 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P19 | P20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 5 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 6 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 7 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 10 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 11 | 2 | 2 | 1 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 12 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 14 | 3 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 15 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 16 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 17 | 2 | 2 | 1 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| 19 | 1 | 2 | 1 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 20 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 21 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 22 | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 23 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |

| | p1 | p2 | p3 | p4 | p5 | p6 | p7 | p8 | p9 | p10 | p11 | p12 | p13 | p14 | p15 | p16 | p17 | p18 | p19 | p20 | p21 | p22 | p23 | p24 | p25 | p26 | p27 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P19 | P20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 26 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 28 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 29 | 3 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 31 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 32 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 33 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 34 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 35 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 36 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 37 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 38 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 39 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 40 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 41 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 42 | 3 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 43 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 44 | 2 | 1 | 2 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 45 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 46 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| 47 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 48 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| 49 | 1 | 2 | 1 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 51 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 52 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 53 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 54 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 55 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 56 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 57 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 58 | 3 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 59 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 60 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 61 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 62 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 63 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 64 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 65 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 66 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 67 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 68 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 69 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| | p1 | p2 | p3 | p4 | p5 | p6 | p7 | p8 | p9 | p10 | p11 | p12 | p13 | p14 | p15 | p16 | p17 | p18 | p19 | p20 | p21 | p22 | p23 | p24 | p25 | p26 | p27 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P19 | P20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 88 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| 89 | 1 | 2 | 1 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 90 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 91 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 92 | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 93 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 94 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 95 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 96 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| | p1 | p2 | p3 | p4 | p5 | p6 | p7 | p8 | p9 | p10 | p11 | p12 | p13 | p14 | p15 | p16 | p17 | p18 | p19 | p20 | p21 | p22 | p23 | p24 | p25 | p26 | p27 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P19 | P20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 67 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 68 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 69 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 70 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 71 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 72 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 73 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 74 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 75 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 76 | 3 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 77 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 78 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 79 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 80 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 81 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 82 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 83 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 84 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 85 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| 86 | 1 | 2 | 1 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 87 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

**Anexo 5: Registro fotográfico de la realización de encuestas**

VIDA REAL
ELLADOS
KR
5679
KR
5679