

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**



**Diseño de una planta de valorización para los residuos sólidos municipales  
en el distrito de Chontali, Jaén, Cajamarca, 2021**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

**Flavio Andersson Garcia Gonzales**

**ASESOR**

**Anibal Teodoro Diaz Orrego**

**<https://orcid.org/0000-0003-2861-4015>**

**Chiclayo, 2025**

**Diseño de una planta de valorización para los residuos sólidos  
municipales en el distrito de Chontali, Jaén, Cajamarca, 2021**

PRESENTADA POR

**Flavio Andersson Garcia Gonzales**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR

Fidel Ortiz Zapata  
PRESIDENTE

Justo David Pedraza Franco  
SECRETARIO

Aníbal Teodoro Diaz Orrego  
VOCAL

### **Dedicatoria**

Ante todo, a Dios por brindarme sabiduría para poder culminar una etapa de mi carrera que es la tesis.

A mis padres se los dedico esta tesis ya que ellos fueron el motivo principal para poder culminar mi carrera, lo cual esta parte de felicidad de mi vida es parte de ellos.

A mis hermanas ya que ellos fueron parte de mi proceso universitario y estuvieron en cada momento conmigo.

A mis compañeros de estudios por acompañarme en este camino de mi carrera profesional y apoyarme en situaciones difíciles de mi carrera.

### **Agradecimiento**

Agradecido con nuestro Dios por siempre protegerme, cuidarme y mantenerme firme en situaciones difíciles durante toda mi carrera universitaria.

Agradecido infinitamente con mis padres por es apoyo constante en mí, siempre fueron mi pilar en todo momento nunca me dejaron solo durante todo este tiempo universitario.

Agradecido con mis hermanas que siempre me dieron ese empujón para seguir estudiando y terminar mi carrera.

Agradecido con mi asesor por el tiempo y su sabiduría, con su experiencia guio la tesis realizada.

## TESIS

### INFORME DE ORIGINALIDAD

18%	17%	10%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	10%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	4%
3	<a href="https://sinia.minam.gob.pe">sinia.minam.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1%
4	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1%
5	PROINTO INGENIEROS S.A.C.. "DIA del Proyecto Relleno Sanitario, Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables para la Ciudad de Chiquián, Provincia de Bolognesi, Departamento de Ancash-IGA0003854", R.D. N° 276-2015/DSB/DIGESA/SA, 2021 Publicación	<1%
6	GUERRERO TORRES YOEL RICARDO. "EIA-SD del Proyecto Denominado Mejoramiento y	<1%

## INDICE

<b>Resumen.....</b>	<b>8</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>9</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>10</b>
<b>Revisión de literatura.....</b>	<b>13</b>
Antecedentes del problema .....	13
Bases teóricas científicas .....	14
Infraestructura de valorización de residuos sólidos. ....	20
Fundamento jurídico .....	20
Concepto de términos básicos.....	21
<b>Materiales y métodos .....</b>	<b>22</b>
Tipo y nivel de investigación .....	22
Métodos e instrumentos de recogida de datos: .....	22
Procedimientos.....	23
Estudio de caracterización.....	23
Estudio de topografía .....	25
Estudio mecánico de suelos .....	25
Estudio del drenaje pluvial para el control adecuado de precipitaciones .....	26
Evaluación de Impacto Ambiental. ....	27
Diseño y análisis del mejoramiento de la vía de acceso al proyecto. ....	27
Realizar el presupuesto de la infraestructura de valorización .....	27
Infraestructura del proyecto .....	28
<b>Resultados y discusiones.....</b>	<b>33</b>
Ubicación geográfica .....	33
Población.....	34
Selección de área a proyectar.....	35
Estudio de caracterización .....	36
Estudio del levantamiento Topográfico .....	40
Estudio de mecánica de suelos.....	41
Estudio Hidrológico .....	43
Diseño de la infraestructura .....	45
Evaluación de Impacto ambiental .....	51
<b>Discusiones.....</b>	<b>53</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>54</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>57</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>57</b>

### Lista de tablas

Tabla 1.	Población proyectada .....	35
Tabla 2.	Requisitos de puntuación .....	36
Tabla 3.	Selección de alternativas.....	36
Tabla 4.	Parámetros de rangos muestra .....	36
Tabla 5.	Niveles según rangos de viviendas.....	37
Tabla 6.	Productores.....	37
Tabla 7.	Generación per cápita.....	37
Tabla 8.	Procedimientos .....	38
Tabla 9.	Densidad.....	38
Tabla 10.	Tipos de residuos con su porcentaje. ....	39
Tabla 11.	Distribución de cada área de residuos con su porcentaje.....	40
Tabla 12.	Cuadro de puntos de topografía .....	41
Tabla 13.	Coordenadas de BM.....	41
Tabla 14.	Distribución de excavaciones .....	42
Tabla 15.	Calicatas.....	42
Tabla 16.	Cuadro de resultados de laboratorio .....	43
Tabla 17.	Información pluviométricos de la estación “CHONTALI” .....	43
Tabla 18.	Caudal de cuenca interna .....	44
Tabla 19.	Caudal de cuenca externa.....	45
Tabla 20.	Proyección de los residuos sólidos para el diseño de relleno sanitario.....	45
Tabla 21.	Obtención de la capacidad útil de relleno.....	46
Tabla 22.	Cálculo del área útil mínima .....	46
Tabla 23.	Caudal de lixiviado .....	47

## Lista de imágenes

Imagen 1. Secciones de trinchera-----	29
Imagen 2. Pilas de compostaje-----	31
Imagen 3. Mapa de ubicación-----	34
Imagen 4. Fórmulas para la población-----	34
Imagen 5. Vista de las dos alternativas-----	35
Imagen 6. Grafica lo cual se muestra precipitaciones máximas del año-----	44
Imagen 7. Dimensiones calculadas-----	47
Imagen 8. Diseño de lixiviado-----	47
Imagen 9. cálculo área del pozo de lixiviados-----	48
Imagen 10. Sección transversal de poza de líquido de lixiviados-----	48
Imagen 11. Dimensiones de sección transversal-----	51

## Resumen

Este proyecto da a conocer la problemática de hoy en día sobre la generación de los residuos sólidos en el distrito de Chontali, se realizaron varios estudios con el fin de obtener resultados que permitan hacer una buena planta de valorización de residuos sólidos con el fin de reaprovechar y tener un espacio final adecuado para los residuos no aprovechables, todo estos estudios se hacen con un solo objetivo que es evitar la contaminación en lugares críticos que son núcleos de contaminación ambiental y salud pública. Por lo consiguiente se tuvo dos áreas donde se eligió la mejor área para este proyecto teniendo un área de 26,943.15 metros cuadrado, una vez seleccionado se realizó los estudios de topografías y las 4 excavaciones para el estudio de suelos. Siguiendo con el estudio de caracterización la población de Chontali tiene una generación domiciliaria per cápita de 0.494 kg/hab/día; para la tasa de crecimiento población se estimó 1.002 para un diseño de proyección de 15 años de vida útil.

Una vez obtenido todos los resultados de los objetivos realizados en lugar del proyecto, se empezó a diseñar las plantas de infraestructura con sus áreas designadas para cada proceso, como áreas de servicios higiénicos planta de compostaje, reciclaje, garaje, producto final, separación de residuos, áreas de oficinas, áreas de herramientas, sistemas de drenajes con cunetas, tratamientos de líquidos de lixiviados, relleno sanitario y diseño de vías de acceso. Lo cual todos estos estudios de investigación se hacen con un solo propósito que sería el aprovechamiento de residuos, trabajos para población generando ingresos económicos al distrito de Chontali y minimizar por completo la contaminación del medio ambiente.

**Palabras claves:** residuos sólidos; caracterización; medio ambiente; planta de valorización

### **Abstract**

This project raises awareness of today's problems regarding the generation of solid waste in the Chontali district. Several studies were carried out in order to obtain results that allow the creation of a good solid waste recovery plant in order to reuse and have an adequate final space for non-usable waste, all these studies are done with a single objective, which is to avoid contamination in critical places that are centers of environmental contamination and public health. Therefore, there were two areas where the best area was chosen for this project, having an area of 26,943.15 square meters. Once selected, the topographies studies and the 4 excavations for the soil study were carried out. Continuing with the characterization study, the population of Chontali has a per capita household generation of 0.494 kg/inhabitant/day; For the population growth rate, 1,002 was estimated for a projection design of 15 years of useful life.

Once all the results of the objectives carried out in the project were obtained, the infrastructure plants began to be designed with their designated areas for each process, such as hygienic service areas, composting plant, recycling, garage, final product, waste separation. , office areas, tool areas, drainage systems with ditches, leachate liquid treatments, landfill and access road design. All of these research studies are done with a single purpose, which would be the use of waste, jobs for the population, generating economic income for the Chontali district and completely minimizing environmental pollution.

**Keywords:** solid waste; characterization; environment; appreciation silver

## Introducción

A lo largo de la historia, la generación de desechos sólidos, comúnmente llamada basura, ha sido una práctica común entre los seres humanos. En la actualidad, nos enfrentamos a un desafío global que afecta a toda la humanidad debido a la increíble cantidad de basura que se produce continuamente [1]. Según el informe "Los desechos 2.0: Un panorama mundial de la gestión de desechos sólidos hasta 2050" del Banco Mundial, se prevé un crecimiento exponencial en la generación de residuos sólidos. Este informe advierte que, si no tomamos medidas para abordar la contaminación causada por los desechos sólidos, para el año 2050 veremos un aumento del 70% en la cantidad de basura a nivel mundial en comparación con los niveles actuales [1].

La principal acción que está dañando al planeta es la falta de interés y una gestión inadecuada por parte de las autoridades en la planificación de instalaciones de disposición de residuos con estudios de impacto ambiental adecuados desde el principio. Según la ONU, en América Latina y el Caribe, todavía se arroja aproximadamente un tercio de todos los residuos urbanos al aire libre o al medio ambiente [2]. Esta actividad perjudicial tiene graves consecuencias para la salud de las personas y está causando una seria contaminación del suelo, el agua y el aire. Los hechos demuestran que todavía existe una falta de voluntad para abordar adecuadamente el problema de la producción masiva de residuos sólidos [2].

Las cifras son preocupantes, y también debería preocuparnos la contaminación derivada de nuestra ignorancia. Una sociedad más consumista y la globalización son culpables del aumento de la generación de basura. Vivimos en una sociedad en la que nos vemos obligados a comprar cosas nuevas y a tirar las viejas con regularidad. La generación de residuos es una responsabilidad colectiva. Se calcula que cada año se producen en el mundo 2.100 millones de toneladas de basura, suficientes para llenar unas 800.000 piscinas olímpicas, según una investigación de la BBC [3]. De estos residuos, sólo se recicla el dieciséis por ciento.

En el Perú, en 2019 se generaron 7,359,240 toneladas de residuos sólidos municipales, de las cuales casi la mitad se depositó en rellenos sanitarios [4]. La generación per cápita fue de 0.57 kg por habitante al día. La tasa nacional de reciclaje fue de solo 45,003.8 toneladas en 2017, lo que representa un 0.6% del total de residuos generados en ese año [4]. Además, se han identificado aproximadamente 1585 metros cuadrados de áreas degradadas que necesitan recuperación.

En los últimos seis años, se ha observado una mejora en la gestión de residuos a nivel departamental. En 2015, se generaron aproximadamente 200,000 toneladas de residuos sólidos

en Cajamarca, pero en 2019, esta cifra se redujo a 116,000 toneladas [5]. A pesar de esta mejora, se siguen enfrentando desafíos, como la proliferación de vertederos informales y la falta de conciencia ambiental en algunas áreas [6].

En el distrito de Jaén, específicamente en Chontali, se ha enfrentado un problema constante con la disposición de residuos sólidos, ya que solían cambiar la ubicación del vertedero debido a la falta de un lugar definitivo. A partir de 2019, la Municipalidad compró un terreno de 3 hectáreas para la gestión de residuos sólidos, pero hasta ahora no se ha realizado ninguna acción para una disposición adecuada de los residuos en el vertedero a cielo abierto. Esto ha causado malestar en la población, especialmente en los agricultores de café cuyos cultivos se ven afectados por la cercanía del vertedero.

Por lo tanto, esta tesis propone soluciones y estrategias para proteger el medio ambiente, incluido el aprovechamiento de los residuos sólidos, con el fin de reducir el impacto ambiental y preservar la salud pública, el medio ambiente y los recursos naturales en el Distrito de Chontali.

La justificación ambiental de este proyecto se basa en la necesidad de mitigar el impacto ambiental causado por la disposición inadecuada de residuos sólidos al contar con una instalación adecuada para su disposición final. Esto incluye la reducción de la contaminación del aire, la tierra y el agua, la eliminación de la quema de desechos, el control de lixiviados y la prevención de enfermedades, lo que resultaría en un entorno más limpio y saludable.

Desde una perspectiva social y de salud, tener una infraestructura adecuada para la gestión de residuos sólidos tiene múltiples beneficios, como la eliminación de olores desagradables, la reducción de la presencia de animales carroñeros y mosquitos, y la prevención de la contaminación de las aguas subterráneas debido a los lixiviados. Esto garantizará la salud de las personas que viven cerca y ayudará a proteger sus cultivos y entorno.

Desde una perspectiva política y social, este proyecto destaca la importancia de la colaboración estrecha entre las autoridades y la población para lograr un bienestar común.

Además, desde el punto de vista económico, realizar un estudio temprano y un tratamiento adecuado puede ayudar a reducir los costos futuros asociados con la restauración de áreas degradadas y evitar gastos significativos en la compensación del daño ambiental causado por vertederos a cielo abierto a lo largo de varios años.

El objetivo general del proyecto es diseñar una planta de valorización de residuos sólidos municipales en el Distrito de Chontali, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca. Los objetivos específicos incluyen analizar la caracterización de los residuos, realizar estudios de topografía y suelos en la zona del proyecto, abordar el drenaje pluvial, mejorar la vía de acceso a la planta de valorización, presupuestar la obra y elaborar el expediente técnico para el diseño de la planta de valorización complementada con un relleno sanitario para la disposición final de los residuos no aprovechables.

## Revisión de literatura

### *Antecedentes del problema*

Rubio de Castro, Lucía [7]. en su trabajo de fin de grado (2018, España) **“DISEÑO DE UNA PLANTA DE RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS CON UNA CAPACIDAD DE 50 000 TN/AÑO”** nos dice lo siguiente:

“El aumento en la producción de desechos es una consecuencia directa del progreso de la sociedad y la actividad industrial" [7]. En consecuencia, se resalta la importancia de gestionar adecuadamente estos desechos, y es en este contexto donde se plantea la iniciativa de la planta mencionada. Además, se implementa un sistema para tratar los lixiviados y eliminar los olores desagradables que provienen del sitio del proyecto.

Esquivel, Leonardo y Lezama, Joao en la ciudad de Trujillo (2019) [8], propusieron el **“DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO Y PLANTA SEGREGADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA EL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD”**

En el contexto de la investigación, se procedió a la creación de un vertedero sanitario y una instalación de segregación con el propósito de lograr una gestión eficiente de los desechos sólidos en el distrito de Santiago de Chuco, ubicado en La Libertad [8]. Se realizó una planificación detallada para la construcción del vertedero sanitario en conjunto con la instalación de segregación. Se determinó que se emplearía un enfoque manual para el vertedero sanitario, utilizando el método de trincheras. La instalación de segregación constará de tres áreas diferentes: una para la recepción y clasificación de los desechos sólidos, otra para el almacenamiento de los desechos orgánicos y una tercera para el almacenamiento de los desechos inorgánicos [8].

Jara Paredes, Herberth en Arequipa (2017) [9], realizó la investigación titulada **“ARQUITECTURA INDUSTRIAL: PLANTA DE SEGREGACIÓN, VALORIZACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA ARQUIPA METROPOLITANA”** en el cual se plantea:

Se sugiere construir una instalación para la eliminación final, valorización y segregación de la basura sólida urbana. El concepto es que una planta de recogida de gases en el vertedero produzca la energía necesaria para su funcionamiento. También se sugiere la reutilización del agua a través de las instalaciones de las depuradoras [9].

Gianella Gamonal en el departamento de Lambayeque (2018) [10], realizó la tesis titulada **“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL APROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE OLMOS- PROVINCIA DE LAMBAYEQUE”**

Se propone implementar una infraestructura que permita aprovechar los residuos sólidos, ya que actualmente no se cuenta con un sistema adecuado para su disposición final [10]. Esta medida busca no solo generar un medio ambiente saludable, sino también velar por la sostenibilidad de la ciudad.

### *Bases teóricas científicas*

#### **Gestión integral de residuos sólidos**

**Enfoques: Gestión ambiental y desarrollo sostenible.**

- **Gestión Ambiental**

Son todas las actividades dirigidas a gestionar de manera adecuada los desechos sólidos, tanto en el ámbito municipal como fuera de él, a nivel nacional, regional y local [11].

- **Gestión de manejo de residuos sólidos**

Son las acciones utilizadas en todas las etapas del manejo de residuos sólidos se basan en los aspectos de salud ambiental y viabilidad técnico-financiera, con el objetivo de lograr un tratamiento completo de los mismos [11].

- **Reaprovechamiento**

También conocido como valorización, es el proceso mediante el cual se obtiene un beneficio a partir de los residuos sólidos. Esto se logra a través de técnicas como el reciclaje y la reutilización, las cuales permiten encontrar nuevos usos o aplicaciones para estos materiales desechados. De esta manera, se evita su acumulación en vertederos y se promueve un enfoque más sostenible y respetuoso con el medio ambiente [11].

- **Economía cíclica**

El proceso de vida de un recurso no sigue una línea recta. Se considera que la idea de utilizar un recurso no lo califica como "inútil", sino que tiene en cuenta todo el ciclo de vida de los bienes [12].

- **Compost**

El compostaje es un proceso en el cual el estiércol animal, los residuos de alimentos, las frutas y los desechos del jardín se transforman en abono orgánico mediante la actividad de los microorganismos descomponedores [12].

### ***Residuos y su clasificación***

- **Residuos Sólidos**

Los desechos sólidos son sustancias o productos que han sido descartados. Comúnmente carecen de cualquier valor económico y se les reconoce con una terminología vulgar como "basura" [12].

- **Organización de los residuos sólidos**

- a) **Por su origen**

- Residuos domiciliarios**

se refieren a aquellos desechos generados en las labores domésticas llevadas a cabo en los hogares. Los elementos que están incluidos en esta categoría son los restos de comida, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales desechables, restos de productos de higiene personal y otros objetos similares [13].

**Residuos comerciales**

Son aquellos residuos producidos durante las actividades que se realizan debido al comercio [13].

**Residuos de limpieza de espacios públicos**

Nos referimos a los residuos que se producen cuando se barren calles, aceras, parques y zonas públicas en general, independientemente de la técnica de limpieza empleada [13].

**Residuos generados en los centros de salud y médicos de apoyo**

Son los producidos por la asistencia médica, las investigaciones científicas, el funcionamiento de hospitales, clínicas y garitas, laboratorios clínicos, oficinas y otros establecimientos asociados [13].

**Residuos industriales**

Son aquellos generados durante los procesos productivos de diversas industrias, pudiendo clasificarse como peligrosos o no. [13]

**Residuos de construcción y demolición**

Se producen durante las distintas fases de construcción de edificios e infraestructuras, rehabilitación, restauración, remodelación o demolición en los casos en que se han deteriorado. [13]

**Residuos agropecuarios**

Según la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos se consideran residuos agropecuarios aquellos que se producen durante la realización de las labores agrícolas y pecuarias. [14]

**b) Por su amenaza****Residuos perjudiciales y no perjudiciales**

Hay dos tipos de residuos: peligrosos y no peligrosos. Los residuos que suponen un grave riesgo tanto para el medio ambiente como para la salud humana se clasifican como residuos peligrosos [13].

**c) Según su supervisión****Residuos de gobiernos municipales**

Son aquellos que provienen de hogares, tiendas y actividades que generan desechos similares, y cuya responsabilidad recae en los municipios [13].

**Residuos de gobiernos no municipales**

Todos estos residuos son producidos por procedimientos o empresas ajenos a la gestión municipal de residuos. Se vierten en vertederos seguros y pueden clasificarse como residuos convencionales o peligrosos [13].

**d) Por su naturaleza****Orgánicos**

Son aquellos que provienen de seres vivos y se descomponen de forma natural, produciendo gases y lixiviados en los sitios donde son tratados y eliminados. Los recursos de manera eficiente y sostenible, evitando así el desperdicio y contribuyendo a la conservación del medio ambiente [13].

**Inorgánicos**

Residuo producido industrialmente que se descompone durante un largo período de tiempo. En su mayoría se recuperan mediante el reciclaje [13].

**Métodos o enfoques para gestionar los residuos sólidos de forma integrada.**

- **Cómo se utilizan los residuos sólidos urbanos**

**a) Producción**

La basura sólida es producida en esta fase por diversas actividades humanas, como hogares, comercios, explotaciones agrícolas e industrias [13]

**b) Segregación en fuente**

Es el proceso de separar los residuos sólidos con propiedades distintas para su adecuado manejo y reutilización. Su objetivo principal es agrupar los distintos tipos de residuos sólidos que comparten características similares. El objetivo de esto es lograr un buen aprovechamiento, tratamiento y separación sanitaria de sus componentes. [15]

**c) Almacenamiento**

Es el proceso de acumular residuos durante un período de tiempo.

**d) Comercialización de materiales de desecho.**

El proceso de comercialización consiste en la compra y venta de los residuos producidos durante la clasificación por parte de las empresas de distribución de residuos sólidos autorizadas (EC-RS).

**e) Recolección y transporte**

La recolección y transporte de residuos consiste en recogerlos y llevarlos a un lugar seguro sanitario. [16]

**f) Traspaso**

El proceso de traslado de residuos sólidos implica su descarga y almacenamiento a corto plazo. Después, se trasladan a un lugar adecuado para instalaciones sanitarias en unidades de mayor volumen.

**g) Proceso de tratamiento**

Para reducir la posibilidad de daños a las personas y al medio ambiente, los residuos sólidos se tratan modificando sus propiedades químicas y físicas [14].

**h) Colocación final**

Es la última en la cual se lleva a cabo su colocación de manera permanente en un sitio determinado. [14]

- **Valorización**

El uso incluye; reutilización, reciclaje, compostaje, valorización energética y se implementa en una infraestructura respetuosa con el medio ambiente [12].

### **Políticas y organizaciones para la gestión de residuos sólidos**

- **Ministerio del Ambiente (MINAM)**

Ministerio de Medio Ambiente se encarga de fomentar una gestión adecuada de los residuos sólidos [13].

- **Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA)**

Se trata de la herramienta empleada para la planificación de la gestión medioambiental. El plan actual se encuentra alineado con la Política Nacional del Medio Ambiente, con el objetivo de asegurar la ejecución efectiva de dicha política [13].

- **Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)**

Es un sistema especial que se ha puesto en marcha para prever la detección, evaluación, mitigación y rectificación de los efectos medioambientales nocivos provocados por el comportamiento o las acciones humanas [11].

- **Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA)**

Su propósito es asegurar que tanto individuos como empresas cumplan con la normativa ambiental y que todas las entidades gubernamentales cumplan con sus deberes legales en este ámbito [11].

- **Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)**

Es la entidad que tiene el liderazgo del SINEFA. Su responsabilidad es supervisar y comprobar que las entidades ambientales cumplan con sus funciones a nivel nacional [13]

- **Los gobiernos regionales y locales**

La tarea del gobierno regional y local es promover un desarrollo integral y sostenible que garantice la plenitud de derechos y la igualdad de la población. [15]

### **Infraestructura y tratamiento ambiental de los residuos sólidos**

#### **La infraestructura para la disposición de residuos sólidos**

- **Infraestructura de residuos sólidos:**

Hay cuatro tipos de instalaciones: los centros de acopio, las plantas de valorización, las plantas de transferencia y los rellenos sanitarios, que son la infraestructura de disposición final más comúnmente utilizada [12].

#### **Infraestructura de valorización de residuos sólidos.**

- **Planta de valorización de residuos.**

Es una infraestructura diseñada para reaprovechar material o aprovechar energéticamente los residuos después de haber sido tratados. [12]

- **Disposición final**

Los residuos ya no tienen valor deben disponerse en una infraestructura adecuada [11].

#### **Fundamento jurídico**

- **La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – Decreto Legislativo N°1278**

Tiene como objetivo principal lograr una gestión eficiente de los materiales y garantizar un manejo adecuado desde el punto de vista económico y ambiental. Esta legislación establece los deberes y derechos de la sociedad en relación a la gestión de residuos sólidos [12].

- **Ley general del ambiente – Ley N°28611**

Establece los valores y normas que garantizan a todos el derecho a un entorno seguro, sano y propicio para su vida. Además, esta ley obliga a contribuir a una gestión medioambiental suficiente [17]

- **Código Nacional de la Edificación**

Normativa nacional que establece las obligaciones y derechos de las personas que suelen participar en la construcción o mantenimiento de infraestructuras para garantizar su calidad. [18]

### **Concepto de términos básicos**

- **Planta de valorización**

Las infraestructuras se componen de instalaciones para la eliminación final de los residuos sólidos que se han clasificado para facilitar su tratamiento. El objetivo es reciclar e integrar los residuos en la economía, añadiendo valor, creando puestos de trabajo y teniendo un impacto negativo mínimo en el medio ambiente.

- **Botadero**

El mal manejo de los residuos sólidos en áreas urbanas, rurales o terrenos productivos puede causar enfermedades y contaminación al medio ambiente.

- **Ecoeficiencia**

En conceptos generales, la ecoeficiencia nos facilita el buen uso de los recursos naturales con menos impacto ambiental [12]

- **Gestión ambiental**

La gestión ambiental se fundamenta en principios que abarcan normas técnicas, fases y actividades relacionadas con la administración de los recursos ambientales, así como la perspectiva y los bienes relacionados con las normas ambientales. [19]

Su objetivo principal es alcanzar una buena calidad de vida saludable para la población, al mismo tiempo que se genera un desarrollo económico sostenible y se conserva el patrimonio ambiental y natural del país [18]

- **Política Nacional del Ambiente**

La Política Nacional de Medio Ambiente está constituida por un conjunto de directrices que comprenden principios, objetivos, estrategias, metas, programas e instrumentos públicos. Su objetivo es proporcionar orientación y normas para las acciones de los gobiernos nacionales, regionales y locales, así como para las acciones del sector privado y de la sociedad civil en materia de medio ambiente [11].

- **Relleno Sanitario**

Método diseñado para la recopilación de desechos sólidos, pueden ser instaladas bajo la tierra o en la superficie de la misma basados en los principios sanitarios y ambientales [11].

## **Materiales y métodos**

### ***Tipo y nivel de investigación***

Este estudio se centra en la descripción, ya que su objetivo es proporcionar una relación detallada de los rasgos y composiciones de los elementos o piezas utilizados en el diseño de una planta de valorización de residuos sólidos para su posterior examen. Dicho de otro modo, su objetivo exclusivo es recopilar datos o información, por separado o combinados, sobre los conceptos o variables mencionados. No revelar cómo se relacionan entre sí es su objetivo primordial [20]. Para realizar el anteproyecto, diseñar la propuesta estructural y determinar el presupuesto necesario para la ejecución del proyecto, un enfoque descriptivo puede ser útil para representar con precisión las distintas facetas o dimensiones del contexto o la situación.

### **Métodos e instrumentos de recogida de datos:**

a) Visualización:

Se realizarán levantamientos topográficos y un análisis del vertedero actual durante las visitas in situ para el proyecto.

Herramienta:

Libreta topográfica

Apuntes de campo

b) **Discusión de gabinete:**

Se encargará de ajustar y perfeccionar el proyecto, contando con la participación del asesor y otros profesionales de la temática.

Instrumento:

Secuencia de discusión

c) **Documental**

El proceso documental consiste en investigar y buscar toda la información relevante, así como las leyes y normativas vigentes.

Ficha de estudio documental.

Fichas de redacción y resumen.

d) **Entrevista**

La realización de una entrevista se lleva a cabo con el propósito de obtener información relacionada con las gestiones y avances que el municipio ha logrado en relación a la viabilidad del proyecto, así como para recopilar datos generales acerca del distrito y conocer el estado actual de la gestión de residuos sólidos. La entrevista es un instrumento valioso para obtener información directa y detallada de fuentes relevantes en el municipio y es fundamental para comprender la situación y el progreso en este contexto.

Herramienta:

Guía para entrevistas no estructuradas

## **Procedimientos**

### **Estudio de caracterización**

Los métodos de recogida de datos para el estudio de caracterización incluyen el muestreo estadístico y las mediciones sobre el terreno. Estas mediciones proporcionan información vital necesaria para calcular la cantidad total de residuos generados, la distribución porcentual de los distintos tipos de residuos producidos, la densidad de residuos recogidos y la generación de residuos per cápita en una población determinada.

Tomar decisiones sobre la gestión de residuos, como organizar las rutas de recogida, calcular el número de trabajadores necesarios, la frecuencia de recogida, adquirir la infraestructura necesaria para el tratamiento y la eliminación de residuos, establecer los precios de los servicios de limpieza pública y calcular los gastos relacionados, todo depende de conocer la cantidad total de residuos sólidos domésticos generados.

Pasos para realizar la caracterización de manera adecuada

- Acciones previas
- Cálculo de numero de muestra

Para este paso se utiliza la siguiente formula

$$n = \frac{Z^2 1-a/2 N \sigma^2 = c^2}{(N - 1) E^2 + Z^2 1-a/2 \sigma^2}$$

n= Cantidad de la muestra

N=Cantidad de población

E= Error admisible

Z<sub>1-a/2</sub> = Nivel de seguridad

$\sigma^2$  = Variación de la población

$\sigma$  =Desviación estándar

Elección de la muestra (viviendas)

- Disposiciones para la realización del estudio.
- Trazado de la ruta de recogida.
- Instrucción y preparación de los materiales del estudio.
- Registro y encuesta a domicilio.
- Distribución y recogida de las bolsas de prueba.
- Recogida y traslado de la muestra.
- Cálculo de la generación por persona (Gpc)  
(Kg/Hab/día) = CRR (kg)/Pob (Hab)

Donde

Gpc = Generación per cápita (Kg/Hab/día)

CRR = Cantidad de residuos recolectados (Kg)

Pob = Población (N° Habitantes)

- Determinación de la densidad

$$\rho = \frac{W}{V}$$

$\rho$  = Densidad (kg/m<sup>3</sup>)

W= peso (kg)

V= Volumen del tacho (m<sup>3</sup>)

- Determinación de la Composición

Para este apartado se aplica por el método de cuarteo y se clasifican por el tipo de residuos.

- Determinación de la Humedad

Se determina por ensayos de laboratorio

### **Estudio de topografía**

Taquimetría: método estación total:

Para obtener un plano topográfico preciso y actualizado, se utilizará este método para determinar indirectamente la distancia horizontal y la pendiente entre dos puntos.

Este estudio topográfico tiene por objeto dilucidar las características de los distintos perfiles del terreno.

Ello permitirá clasificar el material en función de su pendiente, determinar las zonas de relleno y cobertura adecuadas y elegir la técnica de trazado.

Al final, se elaborará un plano con datos complementarios y curvas de nivel a la escala adecuada para el diseño detallado.

Para realizar el estudio topográfico se debe tener en cuenta los siguientes puntos como primer paso la ubicación donde se realizará el proyecto, luego sus límites y colindantes, posteriormente el con la información brindando por la

municipalidad obtendremos nuestra área y perímetro, luego veremos los recursos que se utilizaran dentro de ello tenemos el personal empleado, los equipos topográficos, equipo de gabinete para luego hacer le descripción de trabajo de campo y por último el procesamiento de información obtenida.

Se emplearán los siguientes softwares: Civil 3D, AutoCAD, Excel, Word, etc.

### **Estudio mecánico de suelos**

En este estudio se realizarán análisis de la mecánica del suelo para decidir cómo debe diseñarse la cimentación de la cubierta metálica. Además de recopilar información vital como el nivel freático y la capacidad de carga del suelo, también se realizará el reconocimiento del tipo de suelo existente en la zona de estudio.

### Pasos para realizar el estudio de suelos

- La normativa vigente RNE - Norma E050: Suelos y Cimentaciones nos servirá de guía a la hora de decidir el número de sondeos a realizar.
- Se procederá a llevar a cabo la excavación de la calicata con el fin de obtener las muestras de suelo que serán posteriormente analizadas en el laboratorio.
- Realizar los siguientes ensayos de laboratorio:
  - ✓ Prueba granulométrica: cuchillas, horno eléctrico, balanza, tamices,
  - ✓ Prueba del límite de Atterberg: Vaso Casagrande, recipiente metálico, cepillo, balanza, cuchillo, espátula y dispositivo de ranurado.
  - ✓ Prueba del contenido de humedad: balanza, horno eléctrico.
  - ✓ Prueba de cizallamiento directo: aparato para cizallamiento directo.
  - ✓ Vaso de cristal con agua destilada para la prueba del peso específico.
  - ✓ Prueba de la relación de California Bering: Horno, pesas, balanzas, espátula, molde cilíndrico, disco separador trípode y balanzas.
  - ✓ Prueba Proctor modificada: Martillo metálico, horno, tamices, balanza, espátula y molde cilíndrico.
  - ✓ Ensayo del triaxial

### **Estudio del drenaje pluvial para el control adecuado de precipitaciones**

El principal objetivo del estudio hidrológico es determinar los parámetros hidrológicos necesarios para calcular el caudal máximo de escorrentía, que se utilizará para diseñar el sistema de drenaje pluvial del proyecto. Las siguientes estaciones proporcionaron datos meteorológicos que se tendrán en cuenta en este estudio.

Para realizar el estudio Hidrológico se debe tener en cuenta los siguientes parámetros primeramente los parámetros meteorológicos, luego la información hidrológica, a continuación, el periodo de retorno de las precipitaciones, los análisis estadísticos de datos hidrológicos, las distribuciones, para luego obtener la precipitación máxima diaria y por último el cálculo del caudal.

Se empleará el software ArcGIS, en conjuntos con los datos proporcionados del SENAMHI.

## **Evaluación de Impacto Ambiental.**

A la hora de realizar una evaluación de impacto ambiental (EIA), es necesario tener en cuenta los siguientes elementos: resumen ejecutivo, objetivos, marco teórico, descripción del proyecto (incluidos antecedentes, ubicación, geografía, etc.), área de influencia del proyecto (determinación del área directa e indirecta), línea de base ambiental (compuesta por la línea de base física, biológica, socioeconómica y arqueológica), evaluación de impacto ambiental, identificación y evaluación de impactos ambientales (utilizando la matriz de Leopold).

En este apartado se analiza cómo los diferentes factores (aire, suelo, agua, etc.) afectarían en mayor medida a toda la obra cuando se lleva a cabo. A continuación, se presenta el plan de participación ciudadana, el plan de

manejo ambiental, el plan de compensación ambiental y, finalmente, se presentan las recomendaciones y conclusiones.

## **Diseño y análisis del mejoramiento de la vía de acceso al proyecto.**

Para realizar el diseño de la vía de acceso a dicho proyecto como primer punto tenemos que hacer un estudio de tráfico, luego el tráfico que será proyectado a una cantidad de años, como penúltimo punto el cálculo ESAL que se obtiene del estudio de tráfico y por último calculamos el espesor de la vía de acceso.

## **Realizar el presupuesto de la infraestructura de valorización**

Para realizar el presupuesto de la obra primeramente empezamos con las condiciones generales, luego con la información básica (cálculo de metrado, establecimiento de partidas, listo de precios unitarios y por último sus componentes).

Los programas para utilizar son el S10 y MS proyect.

## Infraestructura del proyecto

- **Cálculo del relleno sanitario**

- ✓ **Volumen de residuos solidos**

Como primer paso consideramos 2 pasos en donde obtenemos el volumen anual y diario de RSM tanto estabilizados como compactada que se requiere.

$$V \text{ diario} = DCp / Drsm$$

$$V \text{ anual compactado} = V \text{ diario} * 365$$

donde

$V_{\text{diario}}$  = Volumen de RSM por día (m<sup>3</sup>/día)

$V_{\text{anual}}$  = Volumen de RSM año (m<sup>3</sup>/año)

$DSp$  = Cantidad de RSM generados (kg/día)

365 = Equivale a un año (kg/día)

$Drsm$  = Densidad RSM

- ✓ **Volumen del material de cobertura**

$$m.c = V_{\text{anual compactado}} \times (0.20 \text{ a } 0.25)$$

donde

m.c = Entre el 20% y el 25% del volumen de los residuos compactados están formados por material de cobertura.

- ✓ **Volumen del relleno sanitario**

Utilizando la siguiente fórmula, podemos determinar el volumen del vertedero dados los resultados finales de los volúmenes compactado y de material.

$$V_{rs} = V_{\text{año estabilizado}} + m.c$$

Donde

$V_{rs}$  = Volumen relleno sanitario (m<sup>3</sup>/año)

m.c = material de cobertura (20 a 25% del compacto del volumen de RSM)

### ✓ Cálculo del área a necesitar

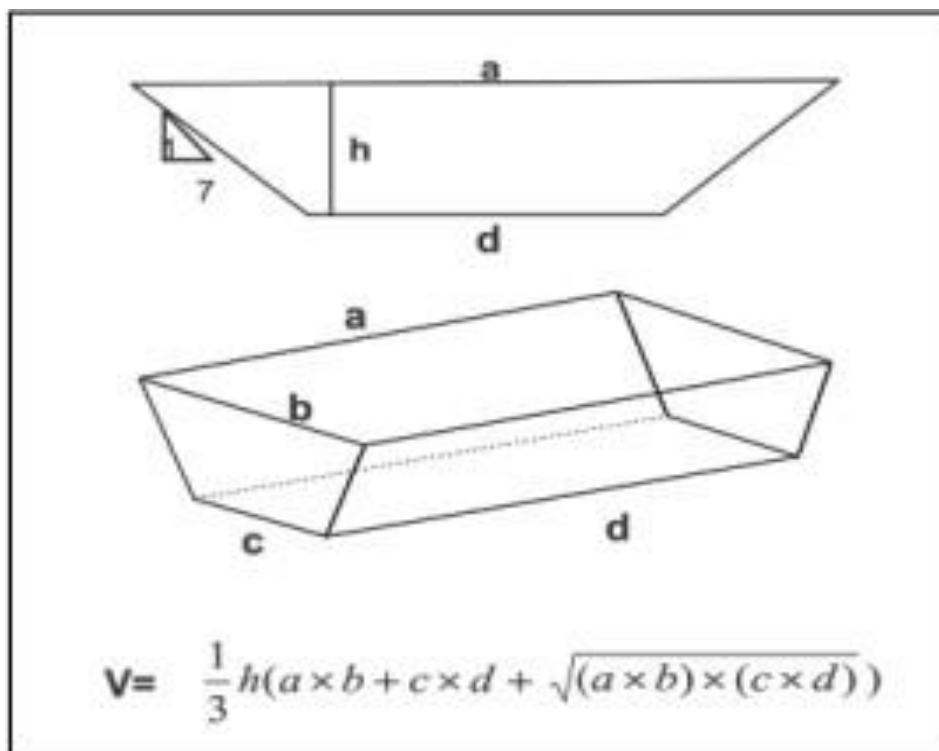
Numerosos factores influyen en la superficie que se destina a la construcción de un vertedero manual. El primero y más importante es la cantidad de RSU (residuos sólidos urbanos). Otros factores a tener en cuenta son la densidad de compactación de los RSU, la altura o profundidad del vertedero y la cantidad de material utilizado para cubrir los residuos. [10]

$$A_{rs} = \frac{V_{rs}}{H_{as}}$$

### ✓ Volumen para calcular la recepción de trincheras y/o plataforma

Dado que cada zanja debe cumplir el volumen requerido para ser recibida en el vertedero, es crucial calcular el volumen de recepción de cada zanja.

Imagen 1. Secciones de trinchera



Fuente: Manuel del Mina

- **Planta de reciclaje**

Para el obtener el área de reciclaje de determina con la siguiente manera

- ✓ **Calculamos el Volumen de Residuos Inorgánicos Disponibles**

$$V_{rid} = R_{ir} / D_{ri}$$

$R_{ir}$  = Residuos Inorgánicos en recepción

$D_{ri}$  = Densidad de Residuos Inorgánicos

- ✓ **Calculamos el Área de deposito**

$$A_d = V_{rid} / A_r \text{ (m}^2/\text{día)}$$

$V_{rid}$  = Volumen de Residuos Inorgánicos Disponibles

$A_r$  = Altura de Recepcion de Los R.I. Disponibles

- ✓ **Calculamos el área neta**

$$A_n = A_d * T_a$$

$A_d$  = Área de deposito

$T_a$  = Tiempo de almacenamiento (días)

- ✓ **Calculamos el área de la planta de reciclaje**

$$A_t = A_n + E_l$$

$A_n$  = Área Neta

$E_l$  = Espacios Libres

- **Planta de compostaje**

- ✓ **Calculamos el volumen de residuos orgánicos**

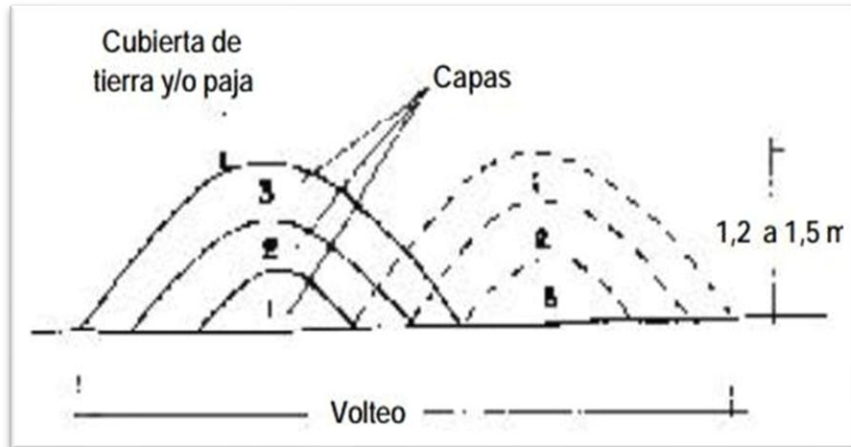
$$V_{ro} = G_{rso} / D_{ro}$$

$G_{rso}$  = Generación de residuos sólidos orgánicos

$D_{ro}$  = Densidad de Residuos Orgánicos

Todos aquellos residuos que serán objeto de compostaje se agruparán en pilas. Método de rumas en medio húmedo.

Imagen 2. Pilas de compostaje



Fuente: Manuel del Minan

### ✓ Calculamos el área de recepción diaria

$$Ard = Vro / Ar$$

Vro= Volumen de Residuos Orgánicos

Ar= Altura de la ruma

Realizamos el cálculo del área de la planta de compostaje, que consiste en la suma sucesiva de la superficie neta, la superficie para maniobras, la superficie de curado, la superficie de refinamiento, la superficie de contenedores junto con los espacios libres y, por último, el área necesaria.

### • Drenaje pluvial y tratamiento de lixiviados

#### ✓ Obtención de cálculo del caudal

Para calcular el caudal de lixiviado de manera rápida y sencilla se hace por el método suizo con la siguiente ecuación

$$Q = \frac{1}{t} P \times A \times k$$

Donde

- Q: Caudal lixiviados medio (l/s)
- P: Precipitación media al año (mm/año)
- A: Área de superficie de relleno (m<sup>2</sup>)
- t: Segundos en un año

K: Coeficiente dependiendo al grado de compactación de los RRSS (depende de la compactación del relleno)

#### ✓ **Área de la zanja**

$$A = \frac{Q}{v}$$

A= Área de la sesión de la zanja (m<sup>2</sup>)

V= velocidad máxima promedio (m/seg)

#### ✓ **Volumen de poza de lixiviados**

$$V=Q \times t$$

V= Volumen de lixiviados almacenado (m<sup>3</sup>)

Q= Caudal medio de lixiviado(m<sup>3</sup>/mes)

t= cantidad máxima de meses con lluvias frecuentes (mes)

#### ✓ **Longitud del sistema de zanjas para lixiviado**

El caudal que se obtuvo se calculan las dimensiones de las zanjas, se deberá tener en consideración que por lo menos el ancho tiene que ser de 0.6 m y un 1 m de altura, con la siguiente ecuación calculamos la longitud

#### • **Infraestructuras Auxiliares**

Las oficinas administrativas, el almacén, el comedor, los aseos, la caseta de control y la caseta de vigilancia se diseñarán de acuerdo con los parámetros establecidos por la normativa nacional de construcción y se utilizarán los programas informáticos SAP 2000, AutoCAD 2021 y Excel.

#### • **Instalaciones Sanitarias**

En relación a las instalaciones, se utilizará un sistema convencional indirecto (compuesto por una cisterna, una bomba y un tanque elevado). Además, para manejar las aguas residuales

De tal manera que el agua tratada será útil para las zonas verdes.

Para el diseño se tendrá en cuenta los siguientes pasos

- Cálculo de Unidades de Hunter
- Cálculo de la dotación
- Cálculo caudal de mayor demanda
- Cálculo de diámetro de tubería

#### • **Instalaciones eléctricas**

En cuanto las instalaciones eléctricas se verán la distribución más adecuada, cumpliendo con la normativa vigente aplicando la Norma Técnica EM.010.

### **Resultados y discusiones**

#### **Resultados**

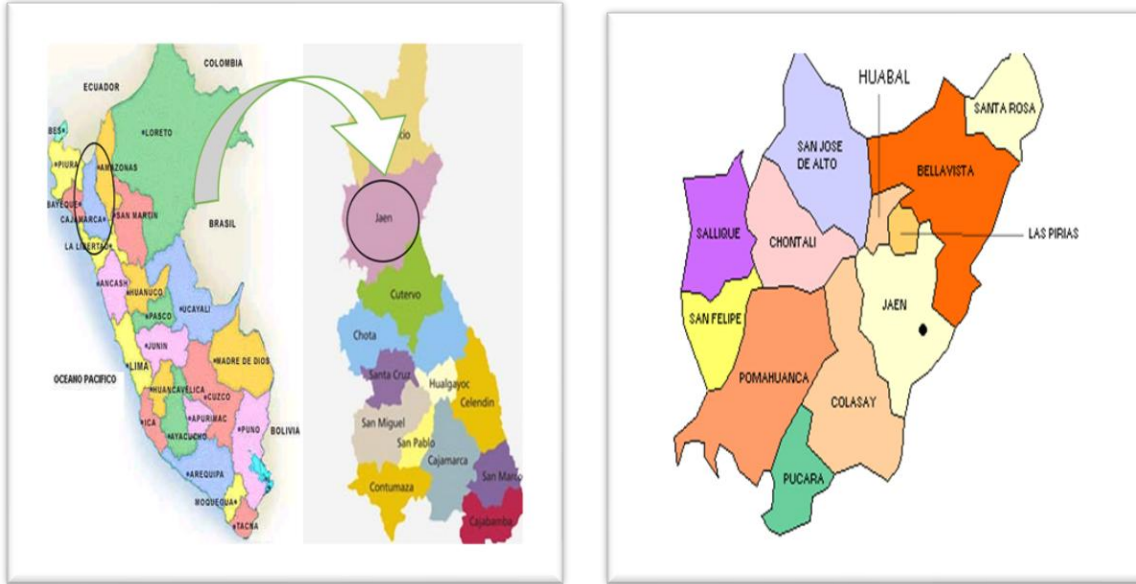
##### **Ubicación geográfica**

El distrito de Chontali se encuentra ubicado al noreste de Jaén la provincia a donde pertenece, a una distancia de aproximadamente 85 km de la ciudad de Jaén. Con una vastedad de 428.6 kilómetros cuadrados

##### Límites fronterizos

- Norte: Distrito de San José de Alto
- Sur: Pomahuaca
- Este: Sallique
- Oeste: Jaén, Colasay

Imagen 3. Mapa de ubicación



Fuente: Google

## Población

Para calcular la población a futuro, se establecerá un lapso de vida útil de 15 años utilizando el modelo matemático de crecimiento geométrico:

Imagen 4. Fórmulas para la población

FORMULAS EMPLEADAS

$$PF = Pi \cdot (1 + r)^t \quad r = \sqrt[t_{i+1}-t_i]{\frac{P_{i+1}}{P_i}}$$

Donde:

- PF = Población futura, al período de diseño
- PI = Último dato de población
- r = Razón de crecimiento
- t = # de años para los que se proyectará la población

Fuente: Elaboración propia

Para calcular la muestra poblacional futura se tomaron datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística Informática (INEI) del último censo de población de 2017.

Tabla 1. Población proyectada

POBLACIÓN PROYECTADA	
Año	Población
2022	11,310 Hab
2023	11,335 Hab
2024	11,360 Hab
2025	11,385 Hab
2026	11,410 Hab
2027	11,435 Hab
2028	11,460 Hab
2029	11,485 Hab
2030	11,510 Hab
2031	11,536 Hab
2032	11,561 Hab
2033	11,586 Hab
2034	11,612 Hab
2035	11,637 Hab
2036	11,663 Hab
2037	11,688 Hab

Fuente: Elaboración propia

### Selección de área a proyectar

Tras identificar dos opciones, procedimos a evaluarlas utilizando las normas establecidas por el Ministerio de Medio Ambiente. A continuación, determinamos qué lugar de Chontali sería mejor para la última eliminación de residuos sólidos.

Imagen 5. Vista de las dos alternativas



Fuente: Google earth

Tabla 2. Requisitos de puntuación

PUNTAJE PONDERADO TOTAL		CALIFICACIÓN
0	195	Terreno no aceptable - Regular (*)
195	355	Terreno aceptable - Moderado
355	+	Terreno aceptable de primera opción - Bueno

Fuente: Manual del Minan

Tabla 3. Selección de alternativas

Alternativa 1	Alternativa 2
314	476

Fuente: elaboración propia

### Estudio de caracterización

Se realizó un estudio de caracterización para conocer la cantidad de residuos sólidos generados por persona, así como su densidad, composición física y contenido de humedad.

Nos ceñimos a las directrices del manual MINAN del Ministerio de Medio Ambiente.

- a. Tamaño de la muestra:** Sobre el terreno, se visitaron 765 hogares del distrito de Chontali y se contabilizaron un total de 765 hogares.

Tabla 4. Parámetros de rangos muestra

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

Fuente: GUÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, 2019

- b. Zonificación distrito por zonas de estudio:** Utilizando la Guía de Caracterización de Residuos de 2019, se determinó que no es necesario aplicarla a aquellos con población menor a 1,000 viviendas.

Tabla 5. Niveles según rangos de viviendas

Niveles de Zonificación de un Distrito de Acuerdo a los Rangos de Viviendas	
Rango de viviendas (N)	Zonificación
Hasta 1,000 viviendas	No Aplica
Más de 1,000 y hasta 10,000 viviendas	Hasta 02 zonas
Más de 10,000 viviendas	Hasta 03 zonas

Fuentes: Elaboración propia

Se obtuvo como resultado que el número a trabajar de muestras diarias es de 85 viviendas y no se están aplicando los niveles de zonificación según se indica en el cuadro. Posteriormente, se procedió a trabajar de acuerdo con nuestro propio criterio.

### Generadores no domiciliarios

Muestra de cada distribución de los establecimientos comerciales

Tabla 6. Productores

Tipo de generador	Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de fuentes de generación
No Domiciliario	Establecimientos comerciales	39
	Restaurantes	10
	Hoteles	2
	Instituciones Públicas y privadas	5
<b>TOTAL</b>		<b>56</b>

Fuentes: Elaboración propia

### Resultados de los cálculos obtenidos de la caracterización

En total se producen 5,84 Tn de residuos sólidos municipales al día.

Tabla 7. Generación per cápita

GENERACIÓN TOTAL (TN/DIA)	
<b>Generación domiciliaria</b>	5.5884
<b>Generación no domiciliaria</b>	0.2442
<b>Generación especial</b>	0.00824
<b>TOTAL</b>	<b>5.83784</b>

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Procedimientos

Población del distrito de Chontalí	GPC domiciliaria	Generación domiciliaria	Generación no domiciliaria	Generación especial	Generación municipal	GPC Municipal
Hab	Kg/hab/día	Kg/día	Kg/día	Kg/día	Kg/día	Kg/hab/día
A	B	$C = A \times B$	D	E	$F = C + D + E$	$G = F / A$
11,310	0.494	5588.36	244.17	8.24	5,840.77	0.516425

Fuentes: Elaboración propia

Tabla 9. Densidad

Tipo de generador	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Densidad promedio kg/m <sup>3</sup>
Domiciliario	224.95	193.65
No domiciliario	162.35	

Fuentes: Elaboración propia

### Composición general de los residuos sólidos municipales.

En términos generales, los residuos sólidos municipales se componen principalmente de residuos orgánicos, que representan el 50.60% del total. A continuación, se encuentran los plásticos, que representan el 9.02%, seguidos por el cartón con un 8.07%. Los residuos sanitarios constituyen el 6.68% de la composición, mientras que las bolsas plásticas de un solo uso representan el 5.07%. El papel representa el 5.03% y el vidrio el 4.04%. Los residuos inertes comprenden el 3.53% y los metales representan el 1.95%. Los restos de medicamentos representan el 1.66% y los residuos no categorizados el 1.35%. Por otro lado, hay ciertos tipos de residuos que representan menos del 1%: envolturas de snacks y galletas (0.91%), textiles (0.86%), Tecnopor (0.81%), caucho, cuero y jebe (0.26%) y pilas (0.17%).

Tabla 10. Tipos de residuos con su porcentaje.

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>79.82%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>50.60%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	45.07%
Residuos de maleza y paja (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	3.83%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	1.70%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>29.22%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>5.03%</b>
Blanco	4.80%
Periódico	0.20%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.04%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>8.07%</b>
Blanco (iso y cartulina)	0.08%
Marrón (Corrugado)	7.86%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.12%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>4.04%</b>
Transparente	4.02%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.02%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>9.02%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	4.07%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	1.26%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque)	2.20%
PP-polipropileno (5) (balde, faja, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)	0.55%
PS-Polistireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.54%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.41%
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>1.95%</b>
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1.67%
Acero	0.18%
Hierro	0.03%
Aluminio	0.00%
Otros Metales	0.07%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.86%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.26%</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>20.18%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	5.07%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	6.68%
Pilas	0.17%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.81%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	3.53%
Restos de medicamentos	1.66%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.91%
Otros residuos no categorizados	1.35%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: elaboración propia

### Manejo y distribución de los residuos sólidos

La composición física de los residuos sólidos y la cantidad de residuos sólidos generados por persona se utilizan para determinar qué fracciones deben tratarse y eliminarse en una zona determinada.

Tabla 11. Distribución de cada área de residuos con su porcentaje

Area de compostaje	50.60%
Area de reciclaje	29.22%
Area de sanitario	20.18%

Fuente. Elaboración propia

### Estudio del levantamiento Topográfico

El informe topográfico tiene como finalidad proporcionar la información necesaria sobre una superficie para poder planificar y llevar a cabo las modificaciones correspondientes a la topografía. Para realizar el trabajo de levantamiento topográfico, se utilizó una estación total de la marca Topcon, modelo OS 105.

De acuerdo al levantamiento topográfico realizado, el área del terreno es de 26,943.15 metros cuadrados, y su perímetro es de 638.04 metros. El puntaje obtenido con la estación total fue de 70 puntos, habiéndose realizado 3 cambios de estación.

Tabla 12. Cuadro de puntos de topografía

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	709610	9376757	1696	PUNTO REFENCIA
2	709636	9376768	1699	PUNTO REFENCIA
1	709610	9376757	1696	ESTACION 1
3	709636	9376768	1699	RF
4	709695.603	9376794.676	1703.441	CARRETERA
5	709693.364	9376796.364	1703.196	CARRETERA
6	709670.928	9376785.067	1701.977	CARRETERA
7	709672.088	9376782.434	1701.983	CARRETERA
8	709660.033	9376776.96	1700.711	CARRETERA
9	709658.349	9376779.944	1700.696	CARRETERA
10	709646.375	9376770.085	1699.521	CARRETERA
11	709645.293	9376774.158	1699.593	CARRETERA
12	709636.329	9376766.383	1698.692	CARRETERA
13	709634.695	9376769.555	1698.826	CARRETERA
14	709625.775	9376761.758	1697.47	CARRETERA
15	709623.924	9376766.063	1697.683	CARRETERA
16	709613.483	9376760.283	1696.484	INIC
17	709615.419	9376756.975	1696.336	INIC
18	709601.402	9376749.666	1694.661	CARRETERA
19	709603.777	9376747.236	1694.642	CARRETERA
20	709612.662	9376752.809	1698.792	TN
21	709601.78	9376742.918	1697.108	TN
22	709593.398	9376735.543	1695.326	TN
23	709596.676	9376740.304	1693.238	CARRETERA
24	709594.543	709594.543	1693.304	CARRETERA
25	709583.592	9376732.784	1691.218	CARRETERA
26	709585.63	9376730.595	1691.172	CARRETERA
27	709587.754	9376730.934	1693.852	TN
28	709576.705	9376723.088	1689.626	CARRETERA
29	709574.676	9376725.641	1689.639	CARRETERA
30	709562.536	9376715.508	1687.458	CARRETERA
31	709564.89	9376713.01	1687.561	CARRETERA
32	709543.855	9376699.278	1683.691	ESTACION 2
33	709616.783	9376725.625	1713.776	TN
34	709611.018	9376717.829	1713.404	TN
35	709599.263	9376709.604	1709.885	TN
36	709586.634	9376709.63	1703.075	TN
37	709578.099	9376716.34	1694.88	TN
32	709543.855	9376699.278	1683.691	ESTACION 2
38	709610	9376757	1696	ESTACION 2
39	709569.411	9376709.333	1693.51	TN
40	709552.639	9376694.489	1689.968	TN
41	709527.483	9376675.062	1684.364	TN
42	709563.408	9376711.382	1687.549	BM-00
43	709561.004	9376708.463	1688.682	TN
44	709551.859	9376701.786	1686.836	TN
45	709546.637	9376698.332	1685.557	TN
46	709539.884	9376693.816	1684.211	TN
47	709532.574	9376689.925	1682.832	TN
48	709526.89	9376687.477	1682.148	TN
49	709527.605	9376689.474	1680.784	CARRETERA
50	709525.856	9376691.985	1680.69	CARRETERA
51	709516.178	9376686.689	1679.181	CARRETERA
52	709517.629	9376683.826	1678.939	CARRETERA
53	709507.588	9376681.343	1677.485	CARRETERA
54	709509.539	9376678.823	1677.578	CARRETERA
55	709499.727	9376676.98	1675.671	CARRETERA
56	709487.748	9376674.271	1674.391	ESTACION 3
56	709487.748	9376674.271	1674.391	ESTACION 3
57	709543.855	9376699.278	1683.691	ESTACION 3
58	709503.752	9376680.758	1676.584	TN
59	709499.858	709499.858	1674.711	TN
60	709499.8	9376687.351	1673.478	TN
61	709503.374	9376694.266	1671.902	TN
62	709498.386	9376695.842	1671.617	TN
63	709493.531	9376693.386	1672.278	TN
64	709487.198	9376690.488	1672.625	TN
65	709482.843	9376684.445	1673.33	TN
66	709479.752	9376677.852	1673.482	TN
67	709480.682	9376672.763	1673.352	TN
68	709483.009	9376668.349	1673.431	TN
69	709501.827	9376670.485	1677.115	TN
70	709512.857	9376678.397	1680.054	TN

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 13. Coordenadas de BM

CUADRO DE COORDENADAS				
N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9376711.382	709563.408	1687.549	BM-00
2	9376699.278	709543.855	1683.691	BM-01
3	9376674.271	709543.855	1674.391	BM-02

Fuente. Elaboración Propia

## Estudio de mecánica de suelos

Para este estudio del suelo fueron necesarias cuatro fosas abiertas a una profundidad de 2,5 metros. Se recogieron muestras alteradas y no alteradas, que se llevaron al laboratorio correspondiente.

Tabla 14. Distribución de excavaciones

CALICATA	ESTRUCTURA A PROYECTAR
C-01	Plataforma
C-02	Plataforma
C-03	Plataforma
C-04	Relleno Sanitario

Fuente. Elaboración propia

Características estratigráficas:

Tabla 15. Calicatas

Calicata C-01
De 0.00 a 0.25 m .Suelo disturbado de color negro y material suelto, para efectos del presente estudio se considera como no clasificado (NC).
De 0.25 a 2.80. Suelo tipo CL, conformados por arcillas inorganicas de mediana plasticidad, color naranja de consistencia semi suelta de plasticidad media.
Calicata C-02
De 0.00 -0.30 m .Suelo disturbado de color negro y material suelto, para efectos del presente estudio se considera como no clasificado.
De 0.30 a 2.80. Suelo tipo CL, conformados por arcillas inorganicas de mediana plasticidad, color naranja de consistencia semi suelta de plasticidad media.
Calicata C-03
De 0.00 a 0.25 m .Suelo disturbado de color gris claro y material suelto resuelto del corte de talud, para efectos del presente estudio se considera como no clasificado.
De 0.25 a 2.80. Suelo tipo CL, conformados por arcillas inorganicas de color naranjado claro de consistencia semi suelta de plasticidad alta.
Calicata C-04
De 0.00 a 0.40. Suelo disturbado de color gris claro,material suelto resultado del corte de talud, para efectos del presente estudio se considera como no clasificado (NC).
De 0.40 a 2.80. Suelo tipo ML, conformados por limos y arenas muy finas o arcillas de baja plasticidad.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 16. Cuadro de resultados de laboratorio

CALICATA / ESTRATO	Prof. (°) de Muestreo (m)	Granulometría (%) < 3"			Límites de Atterberg			Humedad Natural (%)	Proctor		CBR		Densidades		Ang. Fricc. (°)	Cohesión (Kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	
		Grava	Arena	Finos	LL	LP	IP		MDS	OCH	100%	95%	Húmeda gr/cm <sup>3</sup>	Seca gr/cm <sup>3</sup>					
C-01 - E1	0.00-0.25	SUELOS NO CLASIFICADOS																NC	NC
C-01 - E2	0.25-2.80	0.23	5.64	94.13	40.9	32.1	8.80	20.17					1.757	1.483	16.7	0.195	CL	A-5 (12)	
C-02 - E1	0.00-0.30	SUELOS NO CLASIFICADOS																NC	NC
C-02 - E2	0.30-2.80	4.62	38.06	57.32	44.6	23.8	20.80	24.79					1.779	1.425	15.64	0.18	CL	A-7-6 (5)	
C-03 - E1	0.00-0.25	SUELOS NO CLASIFICADOS																NC	NC
C-03 - E2	0.25-2.80	2.86	38.30	58.84	44.9	21.7	23.20	25.16					1.894	1.513	17.05	0.205	CL	A-7-6 (6)	
C-04 - E1	0.00-0.40	SUELOS NO CLASIFICADOS																NC	NC
C-04 - E2	0.40-2.80	12.72	26.31	60.97	26.2	22.8	3.40	24.86	1.76	14.9	6.89	3.95	1.74	1.390	16.35	0.25	ML	A-4 (0)	

Fuente. Elaboración propia

## Estudio Hidrológico

Para satisfacer la demanda de lluvia y evitar daños al edificio y a la zona del proyecto en su conjunto, es necesario analizar los periodos de retorno y diseñar un sistema adecuado de recogida de aguas pluviales. Tras recibir la información, SENAMHI buscó una estación cerca de la zona de obras y descubrió la estación "CHONTALI".

Tabla 17. Información pluviométricos de la estación "CHONTALI"

### PRECIPITACIONES MÁXIMAS DE 24 HORAS DE LA ESTACIÓN CHONTALI - JAÉN

ESTACION: CHONTALI  
PARAMETRO: PRECIP. MAX. EN 24 HORAS (mm)

LAT.: 5° 38' 46" Sur  
LONG.: 79° 5' 7" Oeste  
ALT.: 1 636 msnm

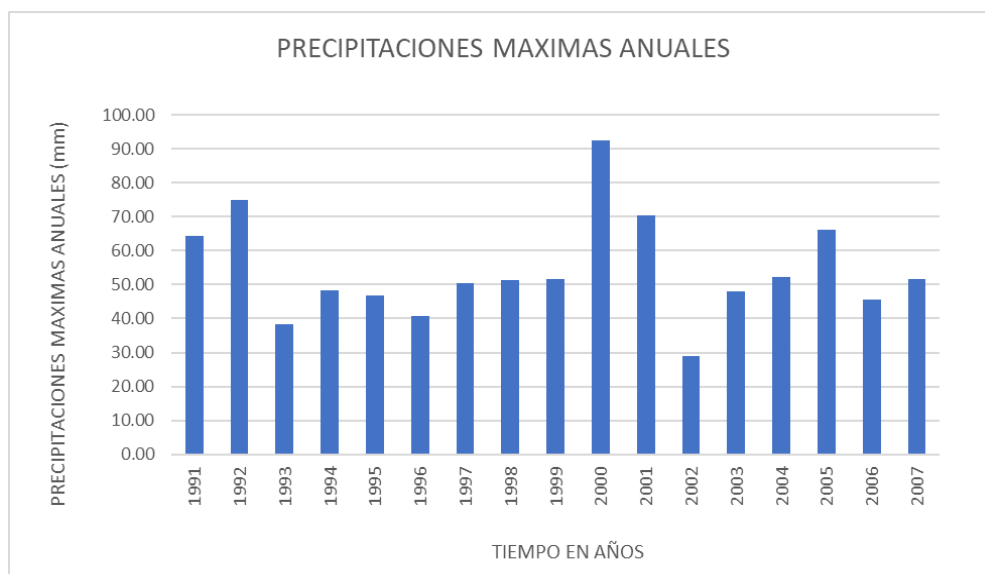
DEP.: CAJAMARCA  
PROV.: JAÉN  
DIST.: CHONTALI

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL	MAX.	MIN.	PROM.
1991	64.20	24.40	18.00	16.40	22.80	6.00	10.80	10.60	11.80	2.80	16.90	32.20	236.9	64.2	2.8	19.7
1992	13.00	22.20	31.00	74.80	14.00	6.70	6.50	8.20	12.00	36.40	30.20	20.40	275.4	74.8	6.5	23.0
1993	16.80	22.60	28.40	22.40	14.60	16.40	8.40	4.20	8.80	36.80	20.20	38.20	237.8	38.2	4.2	19.8
1994	48.40	17.40	32.20	26.80	19.00	26.60	12.00	6.40	22.70	19.00	13.00	24.20	267.7	48.4	6.4	22.3
1995	28.80	8.80	22.60	12.80	16.20	10.20	16.00	10.10	8.00	8.80	46.80	44.20	233.3	46.8	8.0	19.4
1996	38.40	27.00	38.80	28.60	26.20	5.30	6.20	10.00	22.40	40.80	32.00	9.60	285.3	40.8	5.3	23.8
1997	47.00	20.20	12.30	50.40	15.80	9.40	10.40	6.60	20.00	22.80	29.80	35.00	279.7	50.4	6.6	23.3
1998	24.50	32.80	25.60	51.30	35.10	22.40	5.80	4.00	11.00	36.20	34.70	19.80	303.2	51.3	4.0	25.3
1999	23.80	43.00	24.4	25.50	21.00	29.00	9.30	8.30	16.20	51.60	27.20	42.30	321.6	51.6	8.3	26.8
2000	11.60	34.30	92.50	30.60	31.20	24.60	12.80	6.00	27.00	8.50	6.70	24.20	310.0	92.5	6.0	25.8
2001	70.50	13.30	21.70	31.90	13.30	4.70	11.00	6.60	30.00	13.40	43.30	20.50	280.2	70.5	4.7	23.4
2002	27.20	18.20	17.40	24.70	21.50	6.00	20.30	1.70	15.30	28.80	29.00	19.90	230.0	29.0	1.7	19.2
2003	30.90	24.60	22.60	32.00	23.90	30.50	10.80	3.10	9.20	48.00	28.70	22.20	286.5	48.0	3.1	23.9
2004	46.60	7.80	33.10	52.20	17.80	12.30	7.80	5.60	15.50	50.30	20.30	24.80	294.1	52.2	5.6	24.5
2005	34.40	47.30	41.90	66.30	25.80	15.00	4.30	5.80	29.10	23.80	32.60	33.30	359.6	66.3	4.3	30.0
2006	25.80	24.60	44.20	42.00	15.70	34.10	5.30	3.20	3.50	28.00	45.60	21.90	293.9	45.6	3.2	24.5
2007	17.20	10.70	34.80	28.70	20.70	22.70	13.30	10.80	4.60	37.90	51.60	20.80	273.8	51.6	4.6	22.8
2008	20.80	66.20	25.10	31.40	11.40	12.20	11.90	6.90	15.00	36.90	69.50	11.50	318.8	69.5	6.9	26.6
2009	49.50	20.20	48.20	42.00	27.40	17.30	15.20	10.20	12.40	22.30	20.20	25.80	310.7	49.5	10.2	25.9
2010	12.70	59.70	56.80	54.50	17.60	15.50	5.50	9.50	11.70	40.00	0.00	35.60	319.1	59.7	0.0	26.6
2011	44.90	54.00	41.00	52.00	17.40	10.40	14.80	4.00	44.40	19.20	27.40	35.50	365.0	54.0	4.0	30.4
2012	72.80	45.60	37.60	82.50	25.70	12.60	12.50	9.20	4.00	43.20	46.20	31.00	422.9	82.5	4.0	35.2
2013	17.90	33.60	34.10	8.00	33.70	12.80	38.80	22.80	11.70	31.10	19.50	21.40	285.4	38.8	8.0	23.8
SUMA	787.7	678.5	784.3	887.8	487.8	362.7	269.7	173.8	366.3	686.6	691.4	614.3				
PROM.	34.2	29.5	34.1	38.6	21.2	15.8	11.7	7.6	15.9	29.9	30.1	26.7				
MAX.	72.8	66.2	92.5	82.5	35.1	34.1	38.8	22.8	44.4	51.6	69.5	44.2				
MIN.	11.6	7.8	12.3	8.0	11.4	4.7	4.3	1.7	3.5	2.8	0.0	9.6				

Fuente. Elaboración propia

Se investigó la cantidad de precipitación diaria de los últimos 45 años y se obtuvo el promedio máximo anual de 92,5 mm.

Imagen 6. Grafica lo cual se muestra precipitaciones máximas del año



Fuente. Elaboración propia

El programa Hidroesta 2 utilizó 8 distribuciones para calcular los períodos de recuperación, de las cuales el logaritmo de Gumbel se conoció como la distribución de menor error.

Se hizo con el criterio de Grobe en el software Hidroesta2 para obtener las curvas IDF, del cual se obtuvo la siguiente ecuación:

$$245.5059 * T^{0.4363} * D^{-0.75}$$

La duración de la lluvia en minutos, D, está relacionada con el periodo en años, T. La proyección se realizó durante un periodo de 25 años, mientras que, según la normativa, el tiempo de retención mínimo es de 10 minutos. Para determinar las medidas de la sección de la cuneta rectangular, se utilizó el programa Hcanales. Los caudales considerados para el cálculo fueron de 0.94 m<sup>3</sup>/s y 1.67 m<sup>3</sup>/s.

Tabla 18. Caudal de cuenca interna

MICROCUENCA	C	I (mm/hr)	Q (m <sup>3</sup> /seg)
1	0.68	185.56	0.94

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Caudal de cuenca externa

MICROCUENCA	C	I (mm/hr)	Q (m3/seg)
1	0.68	185.56	1.67

Fuente: Elaboración propia

## Diseño de la infraestructura

### Relleno Sanitario Manual

Basándose en la composición física de los residuos, el estudio de caracterización arrojó cálculos que indicaban que el 20,8% de los residuos acabaría en un vertedero. Se prevé que el vertedero esté operativo durante 15 años, a partir de 2023.

Tabla 20. Proyección de los residuos sólidos para el diseño de relleno sanitario

PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS						
Nº	Año	Población (Hab.)	Gpf	Generación total de Residuos (Ton/día)	Generación de Residuos (Ton/mes)	Generación de Residuos (Ton/año)
0	2022	11310	0.52	5.84	175.08	2130.13
1	2023	11335	0.52	5.91	177.22	2134.83
2	2024	11360	0.53	5.98	179.40	2139.54
3	2025	11385	0.53	6.05	181.59	2144.25
4	2026	11410	0.54	6.13	183.81	2148.96
5	2027	11435	0.54	6.20	186.06	2153.67
6	2028	11460	0.55	6.28	188.34	2158.38
7	2029	11485	0.55	6.35	190.64	2163.08
8	2030	11510	0.56	6.43	192.97	2167.79
9	2031	11536	0.56	6.51	195.35	2172.69
10	2032	11561	0.57	6.59	197.73	2177.40
11	2033	11586	0.58	6.67	200.14	2182.11
12	2034	11612	0.58	6.75	202.60	2187.00
13	2035	11637	0.59	6.84	205.07	2191.71
14	2036	11663	0.59	6.92	207.59	2196.61
15	2037	11688	0.60	7.00	210.12	2201.32

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Obtención de la capacidad útil de relleno.

Residuos no reutilizables      20.18%      Volumen hacia el ultimo año      1.41      Tn/día

<b>VOLUMEN MÍNIMO ÚTIL</b>						
Año	Residuos dispuestos en el relleno (Ton/año)	Densidad de residuos estabilizados (Ton/m3)	VAR (m3/Año)	Cantidad de material de cobertura (%)	Cantidad de material de cobertura (m3/Año)	VARD (m3/año)
2022	429.86	0.60	716.43	0.25	179.11	895.54
2023	430.81	0.60	718.02	0.25	179.50	897.52
2024	431.76	0.60	719.60	0.25	179.90	899.50
2025	432.71	0.60	721.18	0.25	180.30	901.48
2026	433.66	0.60	722.77	0.25	180.69	903.46
2027	434.61	0.60	724.35	0.25	181.09	905.44
2028	435.56	0.60	725.93	0.25	181.48	907.41
2029	436.51	0.60	727.52	0.25	181.88	909.40
2030	437.46	0.60	729.10	0.25	182.28	911.38
2031	438.45	0.60	730.75	0.25	182.69	913.44
2032	439.40	0.60	732.33	0.25	183.08	915.41
2033	440.35	0.60	733.92	0.25	183.48	917.40
2034	441.34	0.60	735.56	0.25	183.89	919.45
2035	442.29	0.60	737.15	0.25	184.29	921.44
2036	443.28	0.60	738.79	0.25	184.70	923.49
2037	444.23	0.60	740.38	0.25	185.09	925.47
					<b>TOTAL (m3)</b>	14567.22

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Cálculo del área útil mínima

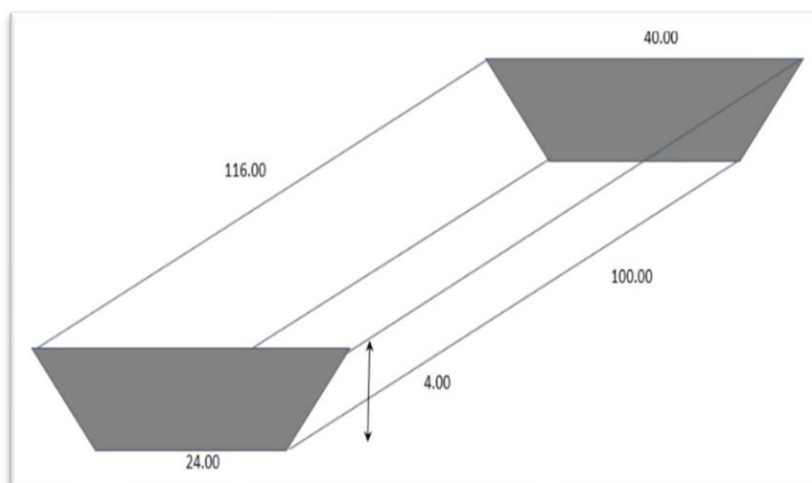
F=	20 a 40	%
Vmin=	14567.22	m3
Prof=	4	m
Área=	3641.81	m2

<b>ÁREA ÚTIL</b>
0.44 ha

Fuente: Elaboración propia

## Obtención de la capacidad útil de diseño: Tipo de relleno trinchera

Imagen 7. Dimensiones calculadas



Fuente: Elaboración propia

## Diseño de la generación de lixiviados

### Volumen de lixiviado

Imagen 8. Diseño de lixiviado

Método Suizo (Fórmula)

$$Q = (1/t)PxAxK$$

Donde:

Q: Caudal lixiviado medio

P: Precipitación medi al año (mm/año)

A: Área relleno superficial (m<sup>2</sup>)

t: Segundos en un año (31 536 000) seg/año

K: Coeficiente dependiendo al grado de compactación de la basura.

P =	92.5	mm
A =	4800.0	m <sup>2</sup>
t =	31536000	seg/año
K =	0.25	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Caudal de lixiviado

Q =	0.004	L/seg
Q =	304.11	L/día
Q =	0.30	m <sup>3</sup> /día
Q =	9.13	m <sup>3</sup> /mes

Fuente: Elaboración propia

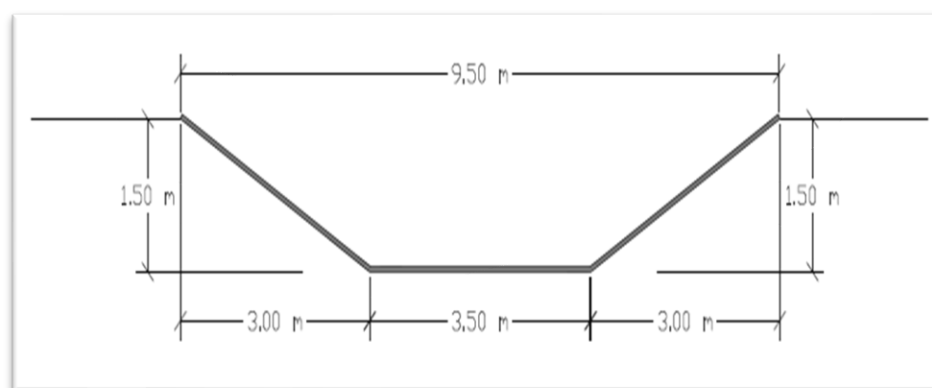
Imagen 9. cálculo área del pozo de lixiviados

Dimensiones de pozo para lixiviados			
Q =	111.00	m <sup>3</sup> /año	
N° pozas =	1.00		
V =	111.00 m <sup>3</sup>		
Dimensiones:			
h =	1.50 m		
bor. Libre =	0.50 m		
H =	2.00		
V =	1.00		
Ancho de fondo =	3.50 m	Ancho superf =	9.50 m
Largo de fondo =	8.00 m	Largo superf. =	14.00 m
Área de fondo =	28 m <sup>2</sup>	Área superf. =	133 m <sup>2</sup>
Volumen útil =	120.75 m <sup>3</sup>	CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia

Para dicho proyecto como estrategia de tratamiento de los lixiviados se aplicará la recirculación del lixiviado (puesto que es un sistema fácil y económico lo cual nos permite reducir su poder contaminante), según lo establecido por la guía del MINAM. Esta técnica permitirá reducir la carga contaminante (DBO, DQO, metales) mediante procesos biológicos y químicos dentro del relleno. Además, contribuirá a una mayor degradación de residuos y producción de biogás. Se debe tener cuidado de no sobresaturar el sistema, controlar la acumulación de sales y evitar filtraciones por los costados o la base. Se recomendará asegurar una base impermeabilizada y monitorear periódicamente el entorno para detectar posibles filtraciones de lixiviado y prevenir impactos ambientales.

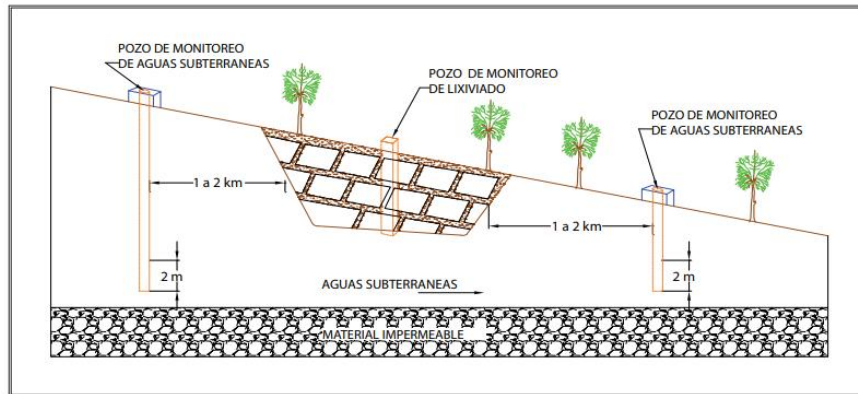
Imagen 10. Sección transversal de pozo de líquido de lixiviados



Fuente: Elaboración propia

Se colocará pozos de monitoreo alrededor del relleno sanitario y del drenaje exterior de los líquidos de lixiviados, con la finalidad de verificar que nuestra capa protectora no tenga filtraciones, lo cual dichos pozos serán excavados manualmente.

Imagen 11. Ubicación de pozos de monitoreo de aguas subterráneas y lixiviado en un relleno sanitario



Fuente: Minan

Luego de la etapa de cierre pasado los 5 años, se realizará en conjunto con las autoridades competentes el monitoreo ambiental para asegurar la disminución de las emisiones de lixiviados. Si se identifica alguna anomalía, se aplicará las medidas correctivas mas adecuadas para el ambiente.

### Planta de reciclaje

La planta de reciclaje mide 10 metros de ancho y 7 metros de largo. Los cimientos están formados por zapatas cuadradas de 1,2 x 1,2 metros. El pedestal de hormigón que soporta estas zapatas mide 0,25 x 0,35 metros. La estructura de la planta está formada por una viga armada de acero con las siguientes dimensiones: diagonales 2L 1 ½"x 1 ½" x 1 ½" x 1/8", montantes 2L 1 "x 1" x 1/8", y pilares de acero con perfil W10x100.

### Planta de compostaje

Las dimensiones de la planta de compostaje tienen una longitud de 21 metros y un ancho de 51 metros. Para la cimentación, se utilizan zapatas cuadradas de 1.2 x 1.2 metros. Estas zapatas tienen un pedestal de concreto con una sección de 0.30 x 0.40 metros. La planta de compostaje cuenta con un tijeral de armadura de acero de perfiles que presenta las siguientes características: Brida superior 2L 1 ½"x 1 ½" x 1/8", Brida inferior 2L 1"x 1" x 1/8". Además, el tijeral cuenta con diagonales 2L 1 ½"x 1 ½" x 3/16" y montantes 2L 1"x 1" x 3/16". En cuanto a las columnas, estas serán de acero y tendrán un perfil de W12x50.

### **Planta de separación de residuos**

La planta de separación de residuos tiene unas dimensiones de 7 m de anchura y 12,75 m de longitud. La cimentación está formada por zapatas cuadradas que miden 1,10 m x 1,10 m, con pedestales de hormigón que tienen una sección que mide 0,25 m x 0,35 m. Las tijeras de armadura de acero que forman las zapatas tienen las siguientes características: Para las columnas de acero con perfil W10x100, el ala superior mide 2L 1 ½"x 1 ½" x 1 ½" x 1/8", mientras que el ala inferior mide 2L 1 "x 1" x 1/8". Las diagonales miden 2L 1 ½"x 1 ½" x 3/16" y los montantes miden 2L 1 "x 1" x 3/16".

### **Garaje**

El garaje tiene una longitud de 7 metros y una anchura de 14 metros. La cimentación consta de zapatas cuadradas de 1,10 x 1,10 metros, con pedestales de hormigón de 0,25 x 0,35 metros de sección. Los tijerales de la armadura de acero presentan las siguientes características: Los pilares de acero con perfil W10x100 tendrán las siguientes alas: Brida superior 2L 1 ½"x 1 ½" x 1 ½" x 1/8", Brida inferior 2L 1 "x 1" x 1" x 1/8", Diagonales 2L 1 ½"x 1 ½" x 1/8", y montantes 2L 1 "x 1" x 1/8".

### **Planta Producto final**

La planta del producto acabado mide 7 metros de ancho y 14 metros de largo. La cimentación está formada por zapatas cuadradas que miden 1,10 x 1,10 metros, y las zapatas se apoyan en un pedestal de hormigón con una sección que mide 0,25x 0,35 metros. Las tijeras de armadura de acero se componen de las siguientes características: Para las columnas de acero con perfil W10x100, el ala superior mide 2L 1 ½"x 1 ½" x 1 ½" x 1/8", mientras que el ala inferior mide 2L 1 "x 1" x 1/8". Las diagonales miden 2L 1 ½"x 1 ½" x 3/16" y los montantes miden 2L 1 "x 1" x 3/16".

### **Concreto armado oficinas**

El área de oficinas es de 19 m de longitud y con un ancho de 6 m, para las columnas sus dimensiones |son de 0.3 m x 0.3 m con aceros longitudinales de ½" y bastones de 3/8", para la loza aligerada tiene un espesor de 0.2 m y las zapatas aisladas de dimensiones variadas con acero de 1/2".

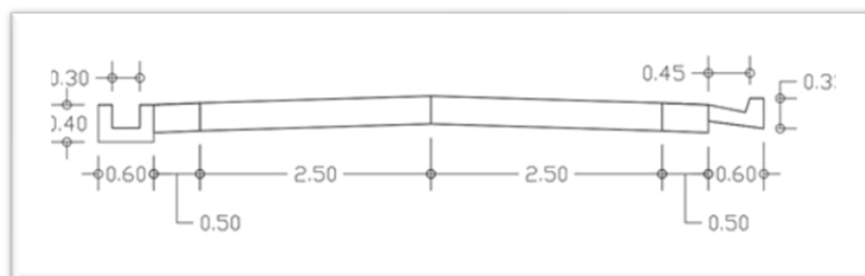
### **Concreto armado herramientas**

El área de herramientas es de 16.7 m de longitud y con un ancho de 6 m, para las columnas sus dimensiones son de 0.3m x 0.3 m con aceros longitudinales de ½", para las vigas sus dimensiones son de 0.25 m x 0.3 m con aceros longitudinales de ½" y bastones de 3/8", para la loza aligerada tiene un espesor de 0.2 m y las zapatas aisladas de dimensiones variables con aceros de ½".

## Diseño de la vía de accesibilidad al proyecto

Se diseñó una vía con superficie de afirmado ya que es una vía poco transitable, teniendo un Índice de Medio Diario Anual (IMDA) menor a 200 veh/día por lo que será de dos carriles con un ancho de calzada mínima de 5m, con un bombeo de calzada de 3%, se consideró un ancho de bermas de 0.5 m y con una superficie de bermas de grava o afirmado con inclinación de 4%.

Imagen 12. Dimensiones de sección transversal



Fuente: Elaboración propia

## Evaluación de Impacto ambiental

Se desarrolló el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) considerando las diferentes etapas del proyecto: Construcción, Operación y Cierre, evaluándose un total de 176, 13 y 7 acciones respectivamente en cada fase. El informe se enmarca dentro de la normativa legal vigente y comprende la descripción detallada del proyecto, así como el análisis de su área de influencia directa e indirecta.

Se realiza una revisión exhaustiva de las líneas base física, biológica y socioeconómica, con el fin de establecer el estado actual del entorno antes del inicio del proyecto. La metodología de evaluación adoptada es la matriz de Leopold, la cual permite la identificación de impactos ambientales y su correspondiente calificación en función de dos variables: magnitud e importancia.

Como parte del estudio, se incluye la propuesta de un Plan de Participación Ciudadana, orientado a garantizar la inclusión y el aporte de la comunidad en todas las etapas del proyecto. Este se complementa con un Plan de Manejo Ambiental, que define medidas específicas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos identificados.

En la etapa de Construcción, se determinó que el componente ambiental más frágil es el nivel de ruido, dentro del factor ambiental aire. La acción con mayor impacto negativo identificada fue la excavación masiva de las plataformas. Frente a esto, se proponen diversas medidas para conservar y proteger el entorno, incluyendo charlas de capacitación, actividades educativas, campañas de salud y

mecanismos para fomentar la participación ciudadana. Los detalles específicos de estas acciones se presentan en el **Anexo N°7** del informe.

## Discusiones

- Durante el período de estudio de caracterización de residuos, se ha determinado que la cantidad de residuos generados por habitante al día es de 0.494 kilogramos. Además, se ha observado que el 79.82% de estos residuos corresponden a materia orgánica, mientras que el 20.18% restante son residuos no reutilizables. De manera similar, en la tesis titulada "Elaboración del plan de manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en el Distrito de Tumbaden – Provincia de San Pablo – Región Cajamarca", se ha encontrado que la cantidad promedio de residuos generados por persona se sitúa en un rango de 0.29 a 0.317 kilogramos al día. Además, se ha constatado que el 80.51% de estos residuos son de naturaleza orgánica, según su composición física. Es relevante destacar nuevamente la importancia de aprovechar estos residuos. Se están tratando mediante diversas técnicas de compostaje, lo que permite obtener fertilizantes como producto final. Estos fertilizantes pueden generar ingresos económicos, ya sea a través de su venta o su utilización como abono para beneficio de la comunidad.
- El enfoque de relleno sanitario medio húmedo ha mejorado la gestión de compostaje del proyecto. La tesis "Diseño de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos urbanos en el distrito de Morrupe, provincia y departamento de Lambayeque, 2018" recomienda utilizar un compostador industrial con un BIOCOMP. En consecuencia, se ha descubierto que ambos enfoques producen un bien terminado. Para volúmenes mayores, se aconseja el compostador industrial, pero el método de las rumas también funciona bien para volúmenes menores. Es crucial recordar que este último método costará más dinero y consumirá más energía eléctrica.
- El Ministerio del Ambiente ofrece manuales sobre diseño y manejo de rellenos sanitarios, los cuales describen la metodología utilizada para diseñarlos. Sin embargo, estos manuales se centran en la valorización de los residuos, muchos de los cuales se reciclan o se utilizan en el compostaje.
- El proyecto tendría beneficios para la población de Chontali debido al problema existente de mal manejo de los residuos sólidos. El diseño del proyecto demostrará que es beneficioso, tanto desde el punto de vista social como económico, al contribuir al cuidado del medio ambiente.

## Conclusiones

- Referente a la elección del área, se tienen dos opciones distintas para la disposición final de los residuos, siendo la segunda alternativa la que tiene mayor puntaje siendo la más favorable para dicho proyecto
- Para el diseño de la planta de valorización, se llevó a cabo la evaluación de una vida útil de 15 años. Esto se hizo considerando el estudio demográfico del distrito de Chontali, el cual indica que cuenta con una tasa decreciente de 0.994. Esta información se obtuvo de un distrito cercano que presenta características similares a Chontali, donde se trabajó con una tasa de crecimiento de 1.002.
- La generación de residuos domiciliarios en el distrito de Chontali es de 0.494 kg por habitante al día.
- Según el estudio de caracterización de residuos de Chontali, una persona produce de media 0,494 kg de residuos al día. Además, en la zona se generan diariamente 5,58 toneladas de residuos. Además, se determinó la composición física teniendo como resultado de 79.82% de residuos aprovechables y 20,18% de residuos no aprovechables.
- En relación con el levantamiento topográfico, se pudo determinar que las cualidades del terreno presentan pendientes moderadas en su mayoría, mientras que hay otra sección con pendientes más pronunciadas, clasificando este terreno como escarpado. Además, cuenta con una extensión de 26,943.15 metros cuadrados y un perímetro de 638.04 metros.
- En total, se realizaron 4 calicatas durante el estudio de suelos. Estas calicatas proporcionaron información sobre las características estratigráficas de las muestras recolectadas. Posteriormente, se llevaron estas muestras a un laboratorio especializado en mecánica de suelos para analizar sus características físicas y químicas. El objetivo era obtener un entendimiento completo del terreno en estudio.

- En el estudio de drenaje pluvial para controlar las precipitaciones adecuadamente, se determinó que el sitio para llevar a cabo el proyecto sería la estación "Chontali". Se delimitaron dos microcuencas: una interna en la planta de valorización, que tiene un área de 26,900 metros cuadrados y un perímetro de 643.43 metros lineales, con un caudal de 0.94 m<sup>3</sup>/seg; y otra externa para toda el agua de escorrentía que llegara al proyecto, con un área de 47,552 metros cuadrados y un perímetro de 1,267 metros lineales. Se calculó con las 8 distribuciones de la intensidad máxima, que es de 185.56 mm para un periodo de retorno de 25 años.
- Se desarrolló el estudio de impacto ambiental todas sus etapas, donde se toma en cuenta 20 componentes ambientales y se evalúan 176, 13 y 7 acciones, respectivamente. El método de evaluación fue la matriz de Leopold. Se determinó que la etapa de construcción el componente más frágil es la calidad del suelo en el factor ambiental suelo. La acción más perjudicial es el concreto de zapatas por el daño irreversible en la calidad del suelo y el impacto positivo es la generación de empleo en el factor socio económico.
- A la hora de diseñar la infraestructura del relleno sanitario se tuvo en cuenta el porcentaje de residuos no aprovechables. Se decidió utilizar el método de zanjas, y las dimensiones finales son las siguientes: 120 metros de longitud superior, 40 metros de anchura superior, 104 metros de longitud inferior, 24 metros de anchura inferior y 2 metros de altura.
- La planta de reciclaje mide 10 metros de largo por 7 de ancho. Para los cimientos se utilizarán zapatas cuadradas de 1,2 por 1,2 metros. En las zapatas se instalarán pedestales de hormigón con una sección de 0,25 por 0,35 metros. La estructura del piso consistirá en una viga reforzada con acero con las siguientes dimensiones: 2L 1½"x 1½" x 1½" x 1/8" para el ala superior, 2L 1 "x 1" x 1/8" para el ala inferior, 2L 1 ½"x 1½" x 1/8" para las diagonales y 2L 1 "x 1" x 1/8" para los montantes. Además, las columnas de acero de la planta tendrán un perfil W10x100.
- Las dimensiones de la planta de compostaje son de 21 metros de ancho y 51 metros de largo. Para la cimentación, se utilizan zapatas cuadradas de 1.2 metros por 1.2 metros, las cuales tienen un pedestal de concreto con una sección de 0.30 metros por 0.40 metros. El tijeral de armadura de acero está compuesto por una brida superior de 2L 1 ½"x 1 ½" x 1/8", Brida inferior 2L 1"x 1" x 1/8", Diagonales 2L 1 ½"x 1 ½" x 3/16" y montantes 2L 1"x 1" x 3/16". Las columnas de acero tendrán un perfil de W12x50.

- La planta de separación de residuos mide 12,75 metros de largo y 7 metros de ancho. Se utilizarán zapatas cuadradas de 1,10 m por 1,10 m para los cimientos. Los pedestales de hormigón que soportarán estas zapatas medirán 0,25 por 0,35 metros de sección. La viga armada de acero que formará la estructura del forjado tiene las siguientes dimensiones: 2L 1 ½" x 1 ½" x 1 ½" x 1/8", 2L 1 "x 1" x 1/8", diagonales 2L 1 "x 1 " x 1 ½" x 1/8", y montantes 2L 1 "x 1" x 1/8". Los pilares de acero con perfil W10x100 soportarán la estructura.
- Las dimensiones de la planta de separación de residuos son de 7 metros de ancho y 12.75 metros de largo. Para la cimentación, se utilizarán zapatas cuadradas de 1.10 metros por 1.10 metros. Estas zapatas contarán con pedestales de concreto que tendrán una sección de 0.25 metros por 0.35 metros. La estructura de la planta estará compuesta por un tijeral de armadura de acero, con las siguientes características: la brida superior 2L 1 ½"x 1 ½" x 1/8", Brida inferior 2L 1"x 1" x 1/8", Diagonales 2L 1 ½"x 1 ½" x 1/8" y montantes 2L 1"x 1" x 1/8". Las columnas de la estructura serán de acero y tendrán un perfil de W10x100.
- Las dimensiones de la planta del producto final son de 7 metros de luz y 14 metros de largo. La cimentación se realizará con zapatas cuadradas de 1.10 metros por 1.10 metros. Estas zapatas contarán con un pedestal de concreto con una sección de 0.25 metros por 0.35 metros. El tijeral de la estructura estará compuesto por una armadura de acero que posee las siguientes características: la brida superior 2L 1 ½"x 1 ½" x 1/8", Brida inferior 2L 1"x 1" x 1/8", Diagonales 2L 1 ½"x 1 ½" x 3/16" y montantes 2L 1"x 1" x 3/16". Por otro lado, las columnas serán fabricadas en acero y contarán con un perfil de W10x100.
- El área de oficinas es de 19 m x 6 m, para las columnas sus dimensiones son de 0.3 x 0.3 con aceros longitudinales de ½" y bastones de 3/8", para la loza aligerada tiene un espesor de 0.2 m y las zapatas aisladas de 1.15 cm x 1.15 cm.
- El área de herramientas tiene un largo 16.7 m x ancho 6 m, para las columnas sus dimensiones son de 0.3m x 0.3 m con aceros longitudinales de ½", para las vigas sus dimensiones son de 0.25 m x 0.3 m con aceros longitudinales de ½" y bastones de 3/8", para la loza aligerada tiene un espesor de 0.2 m y las zapatas aisladas de 1.30 m x 1.30 m con aceros de ½".

- El estudio de diseño de la vía de acceso tiene un ancho de calzada mínima de 5m, con un bombeo de calzada de 3% lo cual se colocara con material de préstamo (afirmado) y contara con dos tipos de cunetas rectangular y triangular.

### **Recomendaciones**

- Se hace un llamado a las autoridades para que lleven a cabo un plan de gestión de residuos sólidos municipales con el objetivo de mantener un distrito limpio y organizado, y lo más importante, salvaguardar la salud pública de los habitantes de esta localidad.
- Si bien el presente proyecto puede abordar los desechos sólidos municipales, existe una consideración crucial en cuanto al tratamiento de los desechos de construcción y demolición, desechos industriales peligrosos u otros tipos de residuos que no son considerados como desechos sólidos municipales. Debido a esto, es necesario contar con un lugar que cumpla con las condiciones requeridas según las leyes establecidas para disponer correctamente de estos residuos.
- Con respecto a la selección de área se recomienda que el terreno tiene que ser propio de la municipalidad, que cuente con todas las condiciones y características adecuadas para poder tener una planta de valorización de residuos sólidos.
- Recomendar los contenedores de basuras en lugares específicos donde se acumulan los residuos y publicar carteles con frases de concientización sobre no arrojar basura en lugares no adecuados.
- Se aconseja tanto a las instituciones públicas como privadas que fomenten la educación ambiental con el objetivo de reducir la cantidad de residuos generados y disminuir la contaminación.

## Referencias bibliográficas


- [1] B. Mundial, «Banco Mundial,» 20 Septiembre 2018.[en línea]. Available: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>. [Último acceso: 10 Noviembre 2022].
- [2] ONU, «ONU,» 12 Octubre 2018 .[En línea].Available: <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>. [Último acceso: 8 Octubre 2022].
- [3] BBC, «BBC,» 08 Julio 2019. [En línea]. Available. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48914734>. [Último acceso: 10 Noviembre 2022].
- [4] SINIA, «SINIA,» 01 Enero 2020. [En línea]. Available. <https://sinia.minam.gob.pe/informacion/tematicas?tematica=08>. [Último acceso: 02 Noviembre 2022].
- [5] MINAN, «MINAN,» 31 Diciembre 2015. [En línea]. Available: <https://sinia.minam.gob.pe/temas/residuos-solidos/estadisticas/>. [Último acceso: 15 Noviembre 2022].
- [6] OEFA, «OEFA,» 19 Noviembre 2018.[En línea]. Available: <https://www.oefa.gob.pe/oefa-identifica-1585-botaderos-informales-nivel-nacional/ocac07/>. [Último acceso: 2 Noviembre 2022].
- [7] L. Rubio del Castro, «Diseño Básico de una planta de reciclaje de residuos sólidos urbanos con una capacidad de 50 000 tn/año,» Sevilla 2018.
- [8] L. R. Esquivel Zavala y J. K. Lezama Paredes, «Diseño de un relleno sanitario y planta segregadora de residuos sólidos urbanos para el distrito de Santiago de Chuco - La Libertad, Trujillo,» 2019.
- [9] H. I. Jara Paredes , «Arquitectura industrial: Planta de segregación, valorización y disposición final de residuos sólidos urbanos para Arequipa metropolitana,» Arequipa, 2017.
- [10] G. L. Gamonal Coronel, «Diseño de la infraestructura para el aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos municipales para el distrito de Olmos - provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque, 2018,» Olmos, 2018.
- [11] Minsiterio de ambiente, «Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016 - 2024,» Lima, 2016.
- [12] Ministerio de Ambiente, «Ley de gestión integral de los residuos sólidos,» Lima, 2016.
- [13] Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Fiscalización Ambiental en residuos sólidos e gestión municipal provincial, Lima, 2013.
- [14] Ministerio de ambiente , ley general de los residuos solidos , Lima , 2017.

- [15] L. O. d. g. r. Ley N.º 27867.
- [16] Ministerio de Salud, Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos, Lima, 2004.
- [17] Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente.
- [18] Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, Reglamento Nacional de edificaciones, Lima, 2006.
- [19] R. H. Sampieri, Metodología de la investigación, Ciudad de México: Mc Graw Hill Education, 2014.
- [20] C. J. Nivelá Orozco, «Gestión integral y manejo ambiental de los residuos sólidos en la ciudad de Babahoyo,» Quito, Ecuador, 2017.


## Anexos


**Anexos 1:** Documentos emitidos y recibidos en el distrito de Chontali para facilitación de la viabilidad del proyecto.

**Documento: N°1:** Solicitud para la constancia de la inexistencia del proyecto



USAT  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo





"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU"

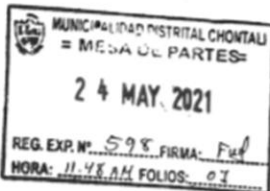
SOLICITA CONSTANCIA DE LA  
NO EXISTENCIA DEL PROYECTO

SEÑOR: ROBERTO NELVER ALARCÓN PÉREZ.

**Alcalde distrital de Chontali**

ASUNTO: Solicito Constancia

REFERENCIA: Proyecto de tesis – Planta de valorización de residuos sólidos



MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHONTALI  
= MEDA DE PARTES =  
24 MAY. 2021  
REG. EXP. N° 598 FIRMA: Ful  
HORA: 11.48 AM FOLIOS: 01

De mi consideración:


Es grato dirigirme a usted para saludarlo y a la vez manifestarle lo siguiente:

Que, en calidad de alumno de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, he decidido desarrollar el proyecto de tesis orientada a una correcta disposición final de los residuos sólidos producidos en este distrito, motivo por el cual solicito a usted una **CONSTANCIA** que indique que el mencionado proyecto no cuenta con código SNIP, ni se encuentre en el Banco de Proyectos de la Municipalidad Distrital de Chontali.

Por lo expuesto ruego a usted acceder a mi solicitud por el motivo antes mencionado.

Atentamente,


Chontali, 24 de mayo del 2021




---

FLAVIO GARCIA GONZALES  
DNI N° 72460367  
N° TELEF 977388712

**Documento N°2:** Respuesta a la solicitud emitida, donde se hace constar que el proyecto no existe.



# MUNICIPALIDAD DISTRICTAL CHONTALI

## JAEN - CAJAMARCA

R.U.C. 20201602506

---

### **CONSTANCIA**

Se hace constar mediante el siguiente documento que el Proyecto de tesis que Realizará el Estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de Chiclayo, FLAVIO ANDERSON GRACIA GONZALES, referido a la Planta de Valorización de Residuos Sólidos Municipales en este Distrito, no se Encuentra en el Banco de Proyectos de la Entidad, ni tampoco se encuentra en desarrollo. Al mismo tiempo es oportuno recalcar la alta prioridad y necesidad de este Proyecto en el distrito de Pucará, cuya implementación respalda mi actual gestión.


  

Se expide la presente a la Solicitud del estudiante para los fines pertinentes.

**Chontali, 24 de mayo de 2021**



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL  
CHONTALI  
Alcaldía

**Documento N°3:** Solicitud de información acerca del botadero existente y de los residuos sólidos en general.



**CARGO**



"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU"

SOLICITA INFORMACIÓN ACERCA  
DEL BOTADERO CHONTALI- DISTR. CHONTALI

SEÑOR:

**Alcalde distrital de Chontali**

ASUNTO: Solicito Información

REFERENCIA: Proyecto de tesis – Planta de valorización de residuos sólidos

De mi especial consideración.



Es grato dirigirme a su despacho para saludarlo y a la vez manifestarle lo siguiente:

Que en calidad de alumno de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, solicito a la institución que usted representa, información del actual botadero Lamparán del distrito de Chontali, provincia de Jaén, así como también si se cuenta con un estudio de Caracterización de residuos sólidos y la respectiva **AUTORIZACIÓN** para que se me brinde la información.

Por lo expuesto, pido a usted acceder a mi petición antes mencionada.

Chontali, 24 de mayo del 2021



Atentamente

  
FLAVIO GARCIA GONZALES

DNI N° 72460367

N° TELEF 977388712

**Documento N°4:** Respuesta a la solicitud de información, donde se especifica que el botadero actual es a cielo abierto y si se cuenta con un estudio de caracterización de los residuos sólidos



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHONTALI

## JAEN - CAJAMARCA

R.U.C. 20201602506

---


### AUTORIZACION

El que suscribe, ROBERTO NELVER ALARCON PEREZ, Alcalde de la Municipalidad Distrital de Chontali, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.

Por medio de la Presente Autoriza a FLAVIO ANDERSON GARCIA GONZALES, estudiante de la facultad de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Visto la solicitud con Reg. N°601 de Fecha 24 de mayo de 2021 para acceder a la información pertinente al actual botadero de este Distrito ( el cual se encuentra actualmente a cielo abierto), así como a la consulta de la existencia del estudio de caracterización de residuos sólidos, para dar inicio el estudio del proyecto de una planta de valorización de residuos sólidos Municipales, se le concede la AUTORIZACION de recabar información y se le alcanza el estudio de caracterización de residuos sólidos realizados el 2016.

**Chontali, 24 de mayo de 2021**



**Documento N°5:** Constancia para la disponibilidad de un área de terreno para el diseño de una planta valorización en el distrito de Chontali.




"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU"

SOLICITA CONSTANCIA DE CONTAR CON TERRENO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

SEÑOR:

**Alcalde distrital de chontali**

**ROBERTO NELVER ALARCÓN PÉREZ.**

ASUNTO: Solicito Constancia

REFERENCIA: Proyecto de tesis – Planta de valorización de residuos sólidos

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHONTALI  
= M.C.S.A. DE PARTES =

24 MAY 2021

REG. EXP. N° 399 FIRMA: *Fed*

HORA: 11:45 A.M. FOLIOS: 01

De mi consideración:

Es grato dirigirme a su despacho para saludarlo y a la vez manifestarle lo siguiente:

Que en calidad de alumno de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, solicito constancia de que la Municipalidad Distrital de chontali cuenta con un terreno para la implementación de una planta de valorización, proyecto que tengo a bien elaborar para el beneficio de la comuna que usted dirige.

Por lo expuesto, pido a usted acceder a mi petición antes mencionada.

Chontali, 24 de mayo del 2021



Atentamente




---

**FLAVIO GARCIA GONZALES**  
DNI N° 72460367  
N° TELEF 977388712

**Documento N°6:** Constancia de la existencia de un terreno disponible para la realización del proyecto, se adjunta el documento de compra – venta.

# MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHONTALI

## JAEN - CAJAMARCA

R.U.C. 20201602506

---

## CONSTANCIA

Se hace constar mediante el siguiente documento que la Municipalidad Distrital de Chontali se cuenta con un terreno de su propiedad para la implementación de una planta de valorización de Residuos Sólidos, el mismo que consta de dos (02) hectárea (20 000 m<sup>2</sup>) y las siguientes características de ubicación:

POR EL NORTE: Colinda con una Propiedad Privada

POR EL SUR: Colinda con una Propiedad Privada

POR EL ESTE: Colinda con una Propiedad Privada



POR EL OESTE: Colinda con una Propiedad Privada

Para mayor constancia alcanzo una copia del documento de Compra – Venta de dicho terreno, para cuyo proceso de Saneamiento Físico Legal mi Despacho se comprometo a realizar los trámites correspondientes.

En dicho espacio, un lote de su área es usado actualmente para disponer los residuos sólidos municipales del distrito.

Se expide la presente a la Solicitud del estudiante para los fines pertinentes.

**Chontali, 24 de mayo de 2021**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL  
CHONTALI  
Roberto Reyes Adriano Pérez  
ALCALDE

**Documento N°7:** Declaración jurada de la verificación de la no duplicidad del proyecto.

## DECLARACIÓN JURADA

Yo, **APELLIDOS Y NOMBRES**, de nacionalidad peruana, con documento nacional de identidad N° 77809089, domiciliado en la provincia de JAEN , estudiante de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, del curso de Proyecto de Tesis-Ciclo académico 2021-I DECLARO BAJO JURAMENTO que:

Verifiqué la no duplicidad del proyecto de tesis titulado:, DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, JAÉN, CAJAMARCA, 2021 de verificarse que si existe el tema antes mencionado me pongo a plena disposición para las sanciones emitidas por la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo según corresponda.

*La verificación de la no duplicidad se realizó en la medida que se pudo por la coyuntura nacional debido al Covid19.*

Chiclayo, 9 de Junio del 2021



(firma)



Huella  
Dactilar

### Anexo N°3: Estudio de selección de área

#### Matriz de descripción de las alternativas en estudio

Tabla N°1: Criterios de clasificación para la selección de área y descripción de alternativas				
ITEM	CRITERIOS DE SELECCIÓN	LEY DL N° 1278 Y SU REGLAMENTO DS N° 014-2017	PUNTAJE (A)	
			Alternativa 1	Alternativa 2
1	Distancia a la Población más cercana (m)	> 500 (*)	3	5
2	Distancia a Granjas de Crianza de animales (m)	> 500 (*)	3	5
3	Distancia a Fuentes de agua superficiales, zonas de pantanos, humedades o recarga de acuíferos (m)	> 500 (*)	5	5
4	Distancia de Fallas geológicas	> 500 (*)	5	5
5	Vulnerabilidad de desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)		1	5
6	Infraestructuras existentes (embalses, represas, obras hidroelectricas, entre otros)		3	5
7	Distancia a aeropuertos o pistas de aterrizaje (m)	> 13000 (*)	5	5
8	Área de terreno (m2)		1	5
9	Vida útil	3-10años (**) Mínimo 15 años (***)	3	5
10	Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana)		3	5
11	Pendiente del terreno (topografía)		3	3
12	Geología del suelo (permeabilidad)		3	3
13	Profundidad de la napa Freática (m)		5	5
14	Posibilidad del material de cobertura		3	5
15	Cuenta con barrera sanitaria Natural		1	5
16	Accesibilidad al área (distancia a vía de acceso principal km)		5	3
17	Uso actual del suelo y área de influencia		1	5
18	Opinión Pública		1	5
19	Area natural protegida por el estado		5	5
20	Area arqueológica		5	5
21	Propiedad del terreno		1	5
* Por excepción y de acuerdo a lo que establezca en el IGA, la autoridad ambiental podrá permitir su ubicación a distancias menores, considerando la delimitación de la faja marginal conforme a la normativa vigente de la materia				
*** Minimo 15 años para relleno Seco				

Fuente: MINAN

Grados	Puntaje
Regular	1
Moderado	3
Bueno	5

### Calificación de alternativas para la disposición final de los residuos

Tabla N°2: Valorización de parámetros y criterios para las dos alternativas				
ITEM	CRITERIOS DE SELECCIÓN	PONDERADO (B)	CALIFICACION AxB	
			Alternativa 1	Alternativa 2
1	Distancia a la Población más cercana (m)	6	18	30
2	Distancia a Granjas de Crianza de animales (m)	6	18	30
3	Distancia a Fuentes de agua superficiales, zonas de pantanos, humedades o recarga de	6	30	30
4	Distancia de Fallas geológicas	6	30	30
5	Vulnerabilidad de desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	6	6	30
6	Infraestructuras existentes (embalses, represas, obras hidroelectricas, entre otros)	5	15	25
7	Distancia a aeropuertos o pistas de aterrizaje (m)	5	25	25
8	Área de terreno (m2)	5	5	25
9	Vida útil	5	15	25
10	Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana)	4	12	20
11	Pendiente del terreno (topografía)	4	12	12
12	Geología del suelo (permeabilidad)	4	12	12
13	Profundidad de la napa Freática (m)	4	20	20
14	Posibilidad del material de cobertura	3	9	15
15	Cuenta con barrera sanitaria Natural	4	4	20
16	Accesibilidad al area (distancia a vía de acceso principal km)	4	20	12
17	Uso actual del suelo y área de influencia	4	4	20
18	Opinión Pública	5	5	25
19	Area natural protegida por el estado	5	25	25
20	Area arqueológica	5	25	25
21	Propiedad del terreno	4	4	20
TOTAL		100	314	476

Fuente: MINAN-Elaboración propia

Imagen N°1 Ubicación de las dos alternativas



Fuente: Google Earth

PUNTAJE PONDERADO TOTAL		CALIFICACIÓN
0	195	Terreno no aceptable - Regular (*)
195	355	Terreno aceptable - Moderado
355	+	Terreno aceptable de primera opción - Bueno
(*) La alternativa a seleccionar debe caer en el puntaje correspondiente a "moderado" o "bueno"		

Alternativa 1	Alternativa 2
314	476

### Anexo 3: Estudio de caracterización de residuos solidos



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHONTALÍ

# ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES





## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
I. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	5
1.1. Objetivo General.....	5
1.2. Objetivos Específicos.....	5
II. JUSTIFICACIÓN.....	6
III. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....	7
3.1. Determinación de número de muestras domiciliarias.....	7
3.1.1. Zonificación del distrito.....	8
3.1.2. Determinación y proyección de la población actual.....	8
3.1.3. Determinación del tamaño y distribución de la muestra por ubicación espacial.....	10
3.2. Determinación de número de muestras no domiciliarias y especiales.....	11
3.2.1. Identificación de las principales actividades económicas del distrito de acuerdo al índice de usos.....	12
3.2.2. Determinación del número de muestra de generadores de residuos no domiciliarios.....	13
3.2.3. Determinación del número de muestra de generadores de residuos especiales.....	16
3.2.4. Determinación de la distribución de la muestra por ubicación espacial.....	17
3.3. Procedimientos para la realización del estudio.....	18
3.3.1. Coordinaciones generales.....	18
3.3.2. Conformación del equipo técnico y de campo, y capacitación.....	18
3.3.3. Determinación de equipos y materiales a utilizar en el estudio.....	18
3.3.4. Sensibilización y empadronamiento.....	19
3.3.5. Plan de seguridad e higiene.....	21
3.4. Ejecución del estudio.....	22
3.4.1. Recolección de muestras domiciliarias.....	22
3.4.2. Recolección de muestras de generadores no domiciliarios y especiales.....	28
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	31
4.1. Resultados de la caracterización domiciliaria.....	31
4.1.1. Generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios.....	31
4.1.2. Densidad de residuos sólidos domiciliarios.....	31
4.1.3. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios.....	31
4.1.4. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2. Resultados de la caracterización no domiciliaria y especiales.....	35
4.2.1. Generación total.....	35



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



4.2.2.	Densidad de residuos sólidos.....	38
4.2.3.	Composición física de los residuos sólidos .....	40
4.2.4.	Humedad de los residuos sólidos .....	¡Error! Marcador no definido.
4.3.	Resultados generales de la caracterización.....	57
4.3.1.	Generación total y generación per cápita total municipal .....	57
4.3.2.	Densidad suelta de residuos sólidos municipales.....	58
4.3.3.	Composición general de los residuos sólidos municipales .....	58
V.	CONCLUSIONES.....	60
VI.	RECOMENDACIONES.....	61
	ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.
	Anexo N°1: Registro de participantes empadronados.....	¡Error! Marcador no definido.
	Anexo N°2: Copia de comunicación oficial a los participantes del estudio .....	¡Error! Marcador no definido.
	Anexo N°3: Resultados de análisis de laboratorio del parámetro de humedad..	¡Error! Marcador no definido.
	Anexo N°4: Registro de asistencia de capacitación .....	¡Error! Marcador no definido.
	Anexo N°5: Acta de acuerdos del equipo técnico.....	¡Error! Marcador no definido.
	Anexo N°3: Registro fotográfico .....	¡Error! Marcador no definido.



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



## INTRODUCCIÓN

El presente Informe del Estudio de Caracterización de Residuos sólidos Municipales - ECRSM del Distrito de Chontalí, es una herramienta base para obtener información primaria de las características de los residuos sólidos del ámbito municipal, conformado por los residuos sólidos de fuente de generación domiciliaria, la fuente de generación no domiciliaria: establecimientos comerciales, hoteles, restaurantes, mercados, instituciones públicas y privadas, instituciones educativas, barrido y limpieza pública; y la fuente de generación de residuos sólidos especiales.

El estudio de caracterización se elabora y actualiza como parte de las políticas locales de la municipalidad con el objeto de planificar el manejo integral de los residuos sólidos en el distrito. El interés de contar con el informe del estudio de caracterización, es para poder tomar decisiones apropiadas en la gestión y manejo, a partir de un diseño técnico adecuado del almacenamiento público, recolección, transporte y disposición final, así como proponer estrategias de reciclaje para los residuos orgánicos e inorgánicos reaprovechables, puesto que en la actualidad el distrito recolecta, transporta y dispone en promedio de residuos sólidos municipales de \_\_\_\_ ton/día provenientes de los generadores domiciliarios, no domiciliarios y especiales.

Dicho estudio ha permitido obtener resultados de la generación per cápita de los residuos sólidos municipales; la composición, densidad y la humedad. La cual se desarrolla según la metodología establecida por el instructivo y la guía del Ministerio del Ambiente. Para así contar con información cuantitativa de los residuos sólidos municipales generados en el distrito de Chontalí para un horizonte de evaluación y vigencia de cinco años, con la perspectiva de mejorar la prestación de servicios de limpieza pública de la municipalidad para la mejora de la calidad de vida de la población con un enfoque de eco eficiencia y gestión participativa.



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



## I. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

### 1.1. Objetivo General

- Elaborar el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del área urbana del distrito de Chontalí, Jaén, Cajamarca, para la obtención de cifras locales de los residuos, lo cual permitirá el dimensionamiento adecuado de los servicios de limpieza pública, así como una planificación administrativa, financiera, técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos municipales.

### 1.2. Objetivos Específicos

- Determinar la Generación Per Cápita – GPC, peso, densidad, composición física y humedad de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Chontalí.
- Determinar la Generación Per Cápita – GPC, peso, densidad, composición física y humedad de los residuos sólidos municipales del ámbito no domiciliario del distrito de Chontalí.
- Determinar la Generación Per Cápita – GPC, peso y composición física de los residuos sólidos especiales.
- Proyectar la generación total y Generación Per Cápita de los residuos sólidos municipales del distrito de Chontalí.



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



## II. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la localidad de Chontalí enfrenta dificultades en el manejo de sus residuos sólidos municipales, lo cual conlleva a molestias en la población y la aparición de múltiples fuentes de contaminación ambiental. Actualmente no se tiene un control de la cantidad de residuos que el distrito está generando, por lo que es imposible organizar y satisfacer la demanda del servicio de limpieza pública y correcta disposición final de los mismos.

El presente estudio tiene la finalidad de cuantificar y organizar de manera sistemática las cantidades actuales de generación de residuos sólidos de fuentes municipales, para así poder determinar un buen manejo de los mismos en marco a las normas vigentes en un futuro próximo. Teniendo el panorama del distrito se puede plantear infraestructuras que permitan una gestión integral de los residuos sólidos y dar a su población un ambiente limpio donde vivir.

Este trabajo también busca concientizar a través de la municipalidad acerca de la problemática situacional de nuestro país a nivel de residuos. Educar a la población y dar a conocer el potencial de lo que se denomina "basura".



### III. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La metodología usada en el presente Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales corresponde a lo sugerido por la Guía Metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos (EC-RSM) del año 2018 complementada con la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales de año 2019 difundidos por el Ministerio del Ambiente – MINAM. Para el presente estudio se consideran a los generadores domiciliarios, no domiciliarios (establecimientos comerciales, hoteles, restaurantes, mercados, instituciones públicas y privadas, instituciones educativas, barrido y limpieza pública) y generadores de residuos sólidos especiales, en base a estos grupos de poblaciones, según su fuente de generación se determinó el número de muestras para el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Chontali.

#### 3.1. Determinación de número de muestras domiciliarias

Para determinar el número de muestras de las viviendas se realizó según el cuadro de rangos del tamaño de la muestra presentado por la guía metodológica del MINAM, según la cantidad de viviendas en el distrito

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

Fuente: GUÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, 2019

La totalidad de viviendas del distrito de Chontali se obtuvo por la Municipalidad y el Censo Nacional del INEI del año 2017 es de 765 viviendas, por lo que nos ubicamos en un segundo rango que para esa cantidad de población tenemos que obtener 85 muestras domiciliarias.



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



### 3.1.1. Zonificación del distrito

Con ayuda de la tabla proporcionada por la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos, 2019, se determina que para una población menor a 1000 viviendas no es necesario aplicar la misma. Chontalí es un pueblo pequeño donde el nivel socioeconómico es similares en cualquier zona por lo se elegirá las viviendas de manera aleatoria.

Niveles de Zonificación de un Distrito de Acuerdo a los Rangos de Viviendas	
Rango de viviendas (N)	Zonificación
Hasta 1,000 viviendas	No Aplica
Más de 1,000 y hasta 10,000 viviendas	Hasta 02 zonas
Más de 10,000 viviendas	Hasta 03 zonas

### 3.1.2. Determinación y proyección de la población actual

Para el cálculo de la población actual se aplicó la siguiente fórmula:

$$PF = Pi. (1 + r)^t$$

Donde:

Pi: Población inicial; Población real obtenida del último Censo Nacional (Fuente INEI)

r: Tasa de crecimiento anual inter censal (Fuente INEI)

n: Número de años que se desea proyectar a la población, a partir de la población inicial (Pi)

PF: Población final proyectada después de "n" años

Si revisamos los censos hechos por el INEI nos percatamos que la población de Chontalí tiene una tasa de crecimiento menor a la unidad, por lo que año tras año disminuyen el total de sus pobladores (Ver Cuadro N°). Con la finalidad de hacer una correcta proyección se ha tomado como referencia el cercano Distrito de Pucará, por sus condiciones socioeconómicas similares.

Se tomaron como referencia las poblaciones censadas de los años 2005, 2007, 2009, 2012 y 2015 obteniéndose de esa manera una tasa de crecimiento promedio de:



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



FACTOR DE CRECIMIENTO	
r1 =	1.004
r2 =	1.003
r3 =	1.002
r4 =	1.000
rp =	1.002

Por lo tanto, la población de Chontalí proyectada a la actualidad

CHONTALI	
AÑO	POBLACION
2005	10,893 Hab
2007	10,941 Hab
2009	10,990 Hab
2012	11,063 Hab
2015	11,137 Hab
2022	11,310 Hab





### 3.1.3. Determinación del tamaño y distribución de la muestra por ubicación espacial

De acuerdo con la tabla N° se han tomado como tamaño de la muestra 85 viviendas del distrito de Chontalí.

Rango de viviendas (N)	Tamaño de Muestra (n)	Muestras de contingencia (20% de n)	Total de muestras domiciliarias
Más de 500 y hasta 1000 viviendas	71	14	85

Una vez definido el total de viviendas y sabiendo que no hay zonificaciones, se distribuye las muestras en un mapa catastral del distrito. Dentro de este mapa identificaremos la zona comercial, que será omitida para el caso domiciliario.

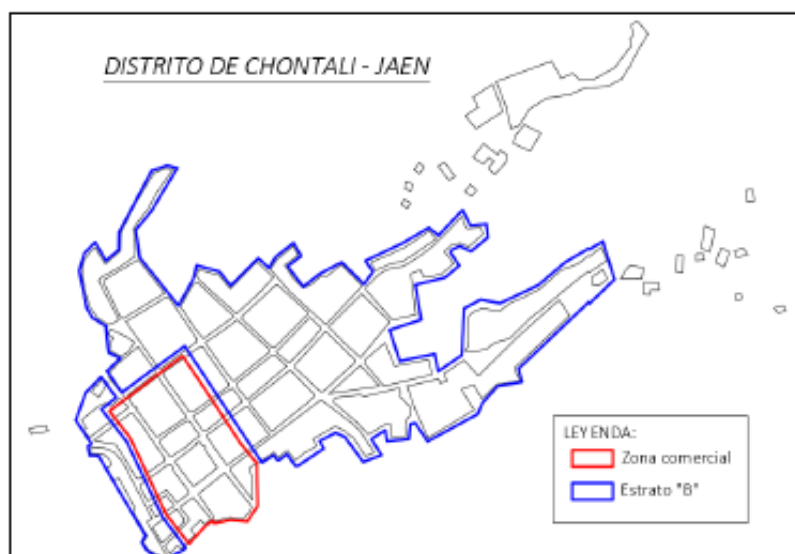
El estrato socioeconómico para el distrito corresponde a un nivel Medio (B) según la tabla mostrada a continuación:

Estratos Socio Económicos		
ALTO Nivel Socio Económico A (NSE-A)	MEDIO Nivel Socio Económico B y C (NSE-B y C)	BAJO Nivel Socio Económico C, D y E (NSE-C, D y E)
Urbanizaciones residenciales de arquitectura sobresaliente.	Urbanizaciones antiguas y populares densamente pobladas.	AA.HH. con viviendas precarias, de material rústico.
Poseen todos los Servicios urbanos y otros complementarios	Poseen servicios básicos con mejores condiciones que el estrato bajo.	Carecen de algunos servicios básicos. Estrato en proceso de consolidación.
Sus habitantes gozan de altos ingresos	Ingreso económico un poco mayor o igual al sueldo mínimo legal.	Ingreso económico familiar por debajo del sueldo mínimo legal.



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



### 3.2. Determinación de número de muestras no domiciliarios y especiales

Para el cálculo de muestras de tipo no domiciliario nos apoyamos de la tabla que ofrece la Guía para el total de muestras en función de un rango de generadores.

Rangos de Tamaño de Muestra por Generadores no Domiciliarios			
Rango de total de fuentes de generación no domiciliarios en el distrito(N)	Tamaño de Muestra (n)	Muestras de contingencia	Total de muestras no domiciliarias
Menor a 50 generadores	$n < 50$	0	Es igual a n
Más de 50 y hasta 100	50	10	60
Más de 100 y hasta 250	70	14	84
Más de 250 y hasta 500	81	16	97
Más de 500 y hasta 1000	88	18	106
Más de 1000	88	22	110

Esta tabla se aplicará en cuanto se determine el número de muestras no domiciliarias.



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



### 3.2.1. Identificación de las principales actividades económicas del distrito de acuerdo al índice de usos

Las principales actividades según el índice de uso de fuentes de generación no domiciliario en el distrito de Chontalí, identificados para participar en el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales por su fuente de generación son 7 categorías, se detallan a continuación:

1. **Establecimientos comerciales**, que presentan a fuentes de generación: bodegas, boticas, farmacias, cabinas de internet, locutorios, carnicerías, carpinterías, ferreterías, librerías, bazares, panaderías, pub, karaokes, discotecas, renovadoras de calzado, salones de belleza y tiendas comerciales.
2. **Hoteles**, se consideró hoteles, hostales y hospedajes.
3. **Mercados**, se consideró al mercado de abasto de alimentos y productos de primera necesidad.
4. **Instituciones públicas y privadas**, se consideró a las cooperativas, iglesias, oficinas administrativas, bancos y cajas municipales de ahorro y crédito (CMAC).
5. **Instituciones educativas**, se consideró la participación de diversos niveles de educación inicial, primaria, secundaria y superior.
6. **Restaurantes**, se consideró diversos tipos de locales de comida como restaurantes, picanterías, establecimientos de comida rápida y otros similares.
7. **Barrido y limpieza pública**, se considera el servicio de barrido y limpieza de espacios públicos.

Las principales actividades según el índice de uso de fuentes de generación especial en el distrito de Chontalí se detallan a continuación:

1. **Lubricentros**
2. **Establecimientos de salud**, se consideraron los centros de salud, consultorios médicos y dentales.
3. **Centros veterinarios**, se consideraron a los consultorios veterinarios y agro veterinarias



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



USAT  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

### 3.2.2. Determinación del número de muestra de generadores de residuos no domiciliarios

El número de muestras se calculó según la fuente de generación, basándose en la guía de caracterización. Lo que se indica a continuación la tabla N°

Tipo de generador	Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de fuentes de generación
No Domiciliario	Establecimientos comerciales	39
	Restaurantes	10
	Hoteles	2
	Instituciones Públicas y Privadas	5
	Instituciones Educativas	3
	Barrido y limpieza de espacios públicos	5.4 km
	Mercado	1
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>

- Determinación de muestras no domiciliarias:

Según la guía para la caracterización de residuos sólidos las instituciones educativas, barrido y mercados se debe analizar de manera independiente. Por lo que las muestras no domiciliarias quedan resumidas en la siguiente fórmula.

Tipo de generador	Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de fuentes de generación
No Domiciliario	Establecimientos comerciales	39
	Restaurantes	10
	Hoteles	2
	Instituciones Públicas y privadas	5
<b>TOTAL</b>		<b>56</b>

Puesto que el número obtenido es mayor a 50 pero menor al mínimo de 60 para ese rango, tomamos la primera condición de analizar el mismo número de muestras que las existentes, en este caso, serán 56 muestras no domiciliarias sin considerar ningún % de contingencia.

La representatividad vendría a ser el mismo número de cada muestra por fuente de generación. Procedemos a desarrollar las muestras de establecimientos comerciales según clases para homogenizar.



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



Establecimientos comerciales	N° de Comercios	Clase
Bodegas	15	1
Librerías	3	2
Bazares	5	2
Cabinas de internet	2	2
Panaderías	4	1
Ferreterías	2	3
Farmacias y boticas	4	4
Salones de belleza	1	4
Peluquerías	2	4
Centros de entretenimiento	1	5
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>-</b>

Como se analizarán todas las muestras, el total de generadores no comerciales será 39, por lo que la representatividad tendrá que involucrar todas las muestras obteniéndose así el siguiente cuadro.

Clase	N° de comercios	Representatividad	Total
1	19	49%	19
2	10	26%	10
3	2	5%	2
4	7	18%	7
5	1	3%	1
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100%</b>	<b>39</b>

- **Tamaño y distribución de muestra de mercados**

Los grandes mercados que se puedan presentar en un ámbito determinado deben ser analizados de forma independiente y no formar parte de ninguna proyección ya que elevarían erróneamente la cantidad de residuos generados.

Chontalí no cuenta con mercados grandes, ya que es un distrito con un bajo desarrollo y solo cuenta con 1 solo mercado, el cual será el único analizado.

Mercado	Cantidad
Categoría única	1
<b>Total</b>	<b>1</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



- **Tamaño y distribución de muestra de instituciones educativas**

NOMBRE	NIVEL	TIPO	DIRECTOR	DIRECCIÓN	TURNO	TOTAL ALUMNOS
16107	Primaria	Mixto	DIAZ ESTELA MARIO	CALLE ALFONSO UGARTE 374	Mañana-Tarde	277
DOCE DE OCTUBRE	Secundaria	Mixto	RIVERA SANCHEZ NAZARIO	CALLE ALFONSO UGARTE S/N	Mañana	229
008	Inicial - Jardín	Mixto	DIAZ ZABALETA MARIA YOLANDA	CALLE TARAPACA S/N	Mañana	125

Para el caso del distrito en cuestión, las instituciones según el censo del año 2022 de ESCALE (Estadísticas de calidad educativa), hacen un total de 3, dos de las cuales cuentan con más de 200 alumnos. Por lo tanto, las clasificaremos en 2 sub clases:

Instituciones Educativas	Cantidad
Colegios con más de 200 alumnos	2
Colegios con menos de 200 alumnos	1
<b>Total</b>	<b>3</b>

La guía indica que de cada subclase (o clase si es que no se ha determinado esta división) determinada es recomendable muestrear como mínimo el 20% del total sin exceder un máximo de diez (10) instituciones educativas.

Sub clases de Instituciones Educativas	Cantidad	Número de muestras (mín. 20%)
Colegios con más de 200 alumnos	2	1
Colegios con menos de 200 alumnos	1	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

- **Tamaño y distribución de muestra de barrido y limpieza de espacios públicos y almacenamiento**

La operación de barrido y limpieza de espacios públicos debe realizarse en el total de vías existentes en un determinado distrito. Sin embargo, es común que este servicio se brinde de



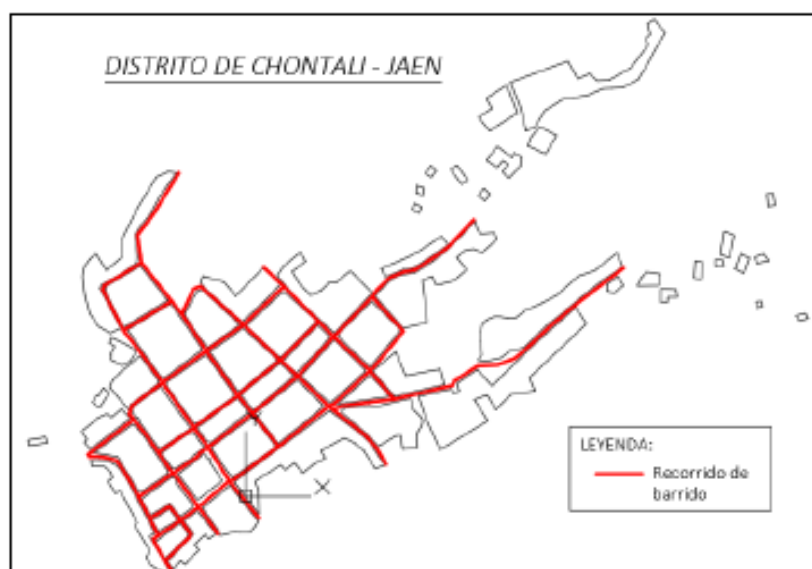
MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



manera parcial, por lo que para poder determinar un tamaño de muestra correcto se debe caracterizar previamente esta operación.

En Chontalí el total del recorrido de las calles es aproximadamente 5444.7196 metros, es decir, 5.4 km. Según la guía deberá analizarse la totalidad del recorrido ya que supera el mínimo por poco (que son 5km).



### 3.2.3. Determinación del número de muestra de generadores de residuos especiales

En el caso de laboratorios de ensayos ambientales y similares, lubricentros, centros veterinarios, se deben identificar la cantidad de generadores y tomar, como mínimo, un 20% de los generadores existentes en cada fuente de generación, en caso existan diferencias significativas entre las fuentes de generación, se podrán definir subclases de acuerdo al tamaño de las clases, de manera similar al caso de comercios.

Tipo de generador	Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de fuentes de generación
Especiales	Lubricentros	3
	Centros de salud	1
	Consultorios médicos/dentales	2
	Veterinarias	3
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>

Tomando en cuenta lo que menciona la guía, el mínimo de generadores a analizar sería:



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

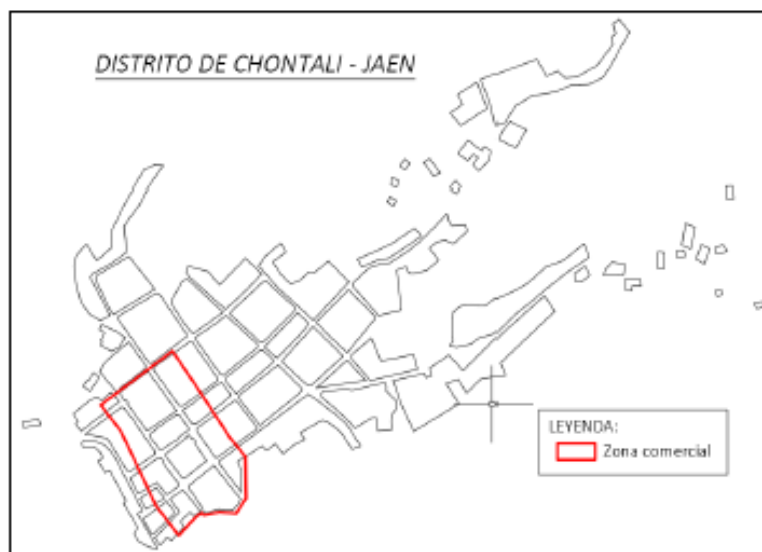
CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad	Número de muestras (mín 20%)
Lubricentos	3	1
Centros de salud	1	1
Consultorios médicos/dentales	2	1
Veterinarias	3	1
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>4</b>

#### 3.2.4. Determinación de la distribución de la muestra por ubicación espacial

Definido el número total de muestras de los establecimientos según la fuente de generación, su distribución está en función a la proporción de las mismas. Para este caso se tomará la zona comercial.





MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



### 3.3. Procedimientos para la realización del estudio

Para la realización del presente Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales se llevaron a cabo las siguientes acciones previas a la ejecución del mismo.

En la etapa de trabajo de campo se debe llevar a cabo el registro de los participantes del estudio, la distribución de materiales, la recolección de muestras, el traslado de los residuos sólidos hacia el lugar en el que se hará la clasificación, así como la toma de muestras para el análisis de humedad. Estas operaciones se llevarán a cabo en función a la distribución de muestra desarrollada en la etapa de planificación.

#### 3.3.1. Coordinaciones generales

Para facilitar el desarrollo de las coordinaciones, participación, recolección, pesaje, composición de los residuos y demás actividades, la municipalidad y mi persona lideramos y conformamos equipos de trabajo y responsabilidades del estudio, durante el mes de setiembre del año 2022.

#### 3.3.2. Conformación del equipo técnico y de campo, y capacitación

Luego de la conformación de los equipos de trabajo y programación de actividades; se procedió a realizar la capacitación de los diferentes equipos de trabajo explicándose las tareas que debían realizar durante la ejecución del estudio:

- Situación de los residuos sólidos en el Perú y distrito
- Definición, importancia y etapas de la caracterización de los residuos sólidos municipales.
- Metodología para la sensibilización a los generadores.
- Indicación sobre los materiales y otros aspectos logísticos

#### 3.3.3. Determinación de equipos y materiales a utilizar en el estudio

Los equipos, materiales y herramientas necesarias que fueron usados para llevar a cabo las etapas de campo y gabinete del presente estudio son:

Logística a utilizar en oficina			
Materiales de oficina	Lapiceros	Und	4
	Plumones de tinta indeleble (rojo y verde)	Und	5
	Tijeras	Und	5
	Fotocopias de formatos	Und	70
	Plano de ubicación de las viviendas	Und	10



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



	Cinta masking tape color beige (50m)	Und	1
	Tableros	Und	10
	Impresiones	Und	200

Logística a utilizar en campo			
Materiales de campo	Lapiceros	Und	5
	Stickers (para identificación de las viviendas domiciliarias)	Und	480
	Stickers (para identificación de las viviendas no domiciliarias)	Und	100
	Afiches informativos	Und	70
	Cámara de celular	Und	2
Herramientas e insumos	Balanza digital de 200 Kg	Und	1
	Carretillas	Und	1
	Cilindro de metal de 200 litros de capacidad	Und	1
	Wincha de 03 metros	Und	1
	Escobas	Und	2
	Recogedor	Und	2
	Bolsas de polietileno de 120 litros (65cmx93,5)	Millar	1
Implementos de seguridad	Guantes de cuero pulido	Par	20
	Botas de seguridad P	Par	16
	Mascarillas	Und	50

#### 3.3.4. Sensibilización y empadronamiento

Se realizó las coordinaciones y sensibilización con los promotores ambientales hacia los vecinos mediante la comunicación puerta a puerta explicando la metodología y la importancia de contar con su participación durante la ejecución del estudio. Con ello se asegura la participación continua de las viviendas y los diferentes establecimientos a muestrear comunicando que se realizarían las siguientes actividades:

- Empadronamiento, registro en el formato N°01: formato de participación del estudio y colocación de un sticker en el frontis del predio.
- Participación en el estudio con la entrega de sus residuos sólidos durante 08 días consecutivos.

Iniciado la ejecución del estudio se inició con la entrega de las cartas de invitación y a su vez se empadronó en el formato de participación a los vecinos, propietarios de los establecimientos, representantes de las instituciones y se pegó el sticker de identificación.

#### Para muestras Domiciliarias



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



El código se coloca concatenando el tipo de generador domiciliario (I), la zona a la que corresponde y el número de vivienda muestreada; de la siguiente forma:

I-A-05

Siendo:

- I: generador domiciliario.
- A: zona a la que corresponde.
- 05: número de vivienda muestreada

Para las muestras no domiciliarias y los generadores de residuos municipales especiales

El código se coloca concatenando el tipo de generador (no domiciliario (II) y especiales (III)), clase a la que corresponde y número de subclase y el número de muestra correlativa dentro de la clase a la que corresponde de la siguiente forma:

Tipo de generador	Fuentes de generación de residuos sólidos	Código
No domiciliario (II)	Establecimientos comerciales	EC
	Restaurantes	R
	Hoteles	H
	Instituciones Públicas y Privadas	IPP
	Instituciones Educativas	IE
	Barrido y limpieza de espacios públicos	B
	Mercado	M

Fuentes de generación de residuos sólidos de establecimientos comerciales	Clase
Bodegas y Panaderías	1
Librerías, Bazares, Cabinas de Internet, Locutorios	2
Ferreterías	3



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



Farmacias y boticas, Salones de Belleza, Peluquerías	4
Centros de entretenimiento	5

El código será de la siguiente manera:

II-EC4-05

Siendo:

- II: generador no domiciliario.
- EC4: establecimiento comercial que corresponde a la categoría 4 (Farmacias y boticas, Salones de Belleza, Peluquerías).
- 05: número de generador no domiciliario.

### 3.3.5. Plan de seguridad e higiene

Las medidas necesarias de seguridad consideradas durante la etapa de campo del estudio de caracterización se detallan a continuación:

- Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarillas, botas.)
- Si las bolsas exceden el peso serán manipuladas por dos operarios, se levantan con cuidado para evitar los golpes.
- Estas medidas se realizarán en la recolección, descarga de las bolsas, pesaje, traslado, separación y disposición final que permitirá prevenir: cortes con objetos punzo cortantes, cortes de vidrio, pinchazo con agujas, entre otros.
- También se contará con jabones y alcohol para el aseo personal de forma obligatoria y la desinfección al final de cada día.

Finalmente, el lugar donde se trató las muestras contaba con un plástico duro de 5 x 4 m, punto de agua; al término de la caracterización de los residuos sólidos se limpiaba la zona y los residuos eran recolectados y trasladados a la zona de disposición final, el estudio se realizó en la planta de tratamiento de residuos sólidos.

Actividades a realizar

Normas de Seguridad



Recolección selectiva	Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, botas, uniforme)
Descarga de bolsas	Descargar las bolsas cuidadosamente y sin tirarlas
Pesado de las bolsas	Si las bolsas son muy pesadas, manipularlas entre dos integrantes del equipo
Traslado de bolsas para segregación y/o separación	Llevar las bolsas a la mesa de trabajo, de ser muy pesadas, trasladarlas entre dos integrantes del equipo
Segregación y/o separación	Abrir las bolsas y vaciarlas cuidadosamente a la mesa de trabajo, usar los equipos de protección personal
Determinación de la densidad	Levantar con cuidado el cilindro, para evitar golpes
Disposición fina	Realizar el traslado de bolsas al área de disposición final con las medidas de seguridad necesaria para evitar cualquier accidente (caídas, luxaciones lumbares y otros)

Fuente: Guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización de residuos sólidos. 2012

### 3.4. Ejecución del estudio

Se inició con la sensibilización y empadronamiento. En esta etapa del estudio se realizaron las actividades de recolección de las muestras, pesaje y clasificación de los residuos municipales, a fin de determinar la generación per cápita (GPC), composición física, densidad y humedad de los residuos sólidos.

#### 3.4.1. Recolección de muestras domiciliarias

La recolección de las muestras de las viviendas se realizó de siguiente manera:

- Se entregó bolsas vacías de 120 litros de capacidad a los propietarios de cada vivienda.
- Al día siguiente se recoge las bolsas con la totalidad de los residuos y se entregara nuevas bolsas debidamente codificadas, la recolección se realizó durante 8 días continuos.
- Las muestras se trasladan a un espacio adecuado donde se procede a determinar los principales parámetros (generación, composición, densidad y humedad).



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



#### 3.4.1.1. Determinación de la generación per-cápita

Se inicia con el pesaje y registro del mismo según el código de identificación en el formato de registro de generación de residuos sólidos domiciliarios. Luego se continúa con determinar la generación per cápita - GPC de los residuos sólidos.

La fórmula que se utilizó fue la siguiente:

$$GPC_{viv} = \frac{kg. Día1 + kg. Día2 + kg. Día3 + \dots + kg. Día7}{N^{\circ} de habitantes \times 7}$$

Para luego aplicar la fórmula de generación total en el distrito:

$$GPC_{Dom \text{ distrito}} = \frac{GPC_1 + GPC_2 + GPC_3 + \dots + GPC_n}{n}$$

Se validó la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios utilizando una metodología basada en la variabilidad entre las diferentes ocurrencias de GPC en las viviendas estudiadas, para lo cual se debe seguir el siguiente procedimiento:

Se inicia con descartar aquellos valores del primer día o "día 0" y además de eliminar aquellas viviendas que no participaron, o que hayan participado menos de 4 días sin contar el día 0.

Con los GPC promedios de las fuentes de generación que quedan, se calcula la GPC y desviación estándar. Para identificar los valores atípicos en la zona, se utiliza la siguiente fórmula:



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



$$Zc = \frac{(X - x)}{S}$$

Donde:

X: GPC promedio

x: GPC de cada vivienda

S: Desviación estándar

La validación consiste en verificar cuales de las muestras arrojan un valor de Zc mayor o igual que 1.96, pues estas serán las que estén fuera del rango de confiabilidad y deben ser eliminadas de la matriz: eliminar los valores con  $Zc \geq 1.96$ .

Si el número de muestras descartadas es mayor al 20% del tamaño de muestras, se debe de efectuar nuevamente el estudio de caracterización, por no ser representativo de la población analizada.

Una vez que se han obtenido los promedios de la generación per cápita de residuos sólidos para la zona de estudio, se debe calcular el promedio ponderado de la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios, para esto, se utilizara la siguiente relación.

$$GPC_{pond} = \%_A \cdot GPC_A + \%_B \cdot GPC_B + \%_C \cdot GPC_C$$

Formato de registro de pesos diarios domiciliarios

ESTRATO													
N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita <sup>1</sup> Kg/persona/día	
			Día 0 Kg	Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg	Día 7 Kg			
1												FD	0.00
2												FD	0.00
3												FD	0.00
.												FD	0.00
.												FD	0.00
.												FD	0.00
.												FD	0.00
.												FD	0.00
n												FD	0.00

#### 3.4.1.2. Determinación de la densidad

Los residuos ya pesados anteriormente, fueron vertidos en un cilindro de dimensiones conocidas, el que se levanta entre 10 y 15 cm del suelo y se deja caer por 3 veces consecutivas para cubrir los espacios vacíos, luego se midió la altura libre del cilindro hasta donde llegaron los residuos.



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



Finalmente se calculará la densidad de los residuos sólidos dividiendo el peso de los residuos entre el volumen que ocupen los mismos para cada día.

$$\text{Densidad (S)} = \frac{W}{V_r} = \frac{W}{\pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot (H_f - H_o)}$$

Donde:

S: Densidad de los residuos sólidos (Kg/m<sup>3</sup>)

W: Peso de los residuos sólidos (kg)

V: Volumen del residuo sólido (m<sup>3</sup>)

D: Diámetro del cilindro

H<sub>f</sub>: Altura total del cilindro

H<sub>o</sub>: Altura libre del cilindro

Formato para determinar la densidad de los residuos sólidos

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m <sup>3</sup> )
	D (m)	H <sub>o</sub> (m)	H <sub>f</sub> (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
Toma 1				0.00		0.00
Toma 2				0.00		
Toma 3				0.00		
Toma 4				0.00		
Toma 5				0.00		
Toma 6				0.00		
Toma n				0.00		

Obtenida la densidad diaria se promedió los siete días para obtener la densidad promedio

$$S = \frac{kg/m^3 \cdot \text{Día1} + kg/m^3 \cdot \text{Día2} + kg/m^3 \cdot \text{Día3} + \dots + kg/m^3 \cdot \text{Día7}}{7}$$

#### 3.4.1.3. Determinación de la composición física de los residuos sólidos

La totalidad de la muestra de los residuos domiciliarios que corresponde a un día, se rompen las bolsas y se vierten formando un montón, luego se homogeniza el montículo de residuos y se realiza la clasificación por tipo de residuo sólido (materia orgánica, papel, cartón, vidrio, plástico, entre otros), para luego ser pesado cada uno de los componentes de los residuos, los que se registraron en el formato de composición física.





MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



Se determinó la generación per cápita de cada fuente no domiciliaria del distrito, mediante el promedio de la  $GPC_{fnd}$ , según se indica en la siguiente fórmula:

$$GPC_{fnd} = \frac{GPC_{fnd1} + GPC_{fnd2} + GPC_{fnd3} + \dots + GPC_{fndn}}{n}$$

Estas fórmulas se aplicaron para los establecimientos comerciales, hoteles u hospedajes, restaurantes, instituciones públicas y privadas, instituciones educativas, mercados y servicios de barrido.

#### 3.4.2.2. *Determinación de la densidad*

Se realizó el mismo procedimiento que en el análisis de la generación domiciliaria, para cada una de las fuentes de generación.

#### 3.4.2.3. *Determinación de la composición física de los residuos sólidos*

- La totalidad de la muestra de cada una de las fuentes de generación que corresponde a un día, se vierten en montículos por separado, luego se clasifica según el tipo de residuo (residuos orgánicos, papel, cartón, vidrio, plástico, entre otros), para luego ser pesado cada uno de los componentes de los residuos, los que se registraron en el formato respectivo.
- Para el caso de la fuente de generación mercado que se tiene un volumen de residuos muy grande, por lo que se aplicó el método del cuarteo que consiste en dividir en cuatro partes el total de residuos recolectados y se escogen las dos partes opuestas para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra que sea manejable

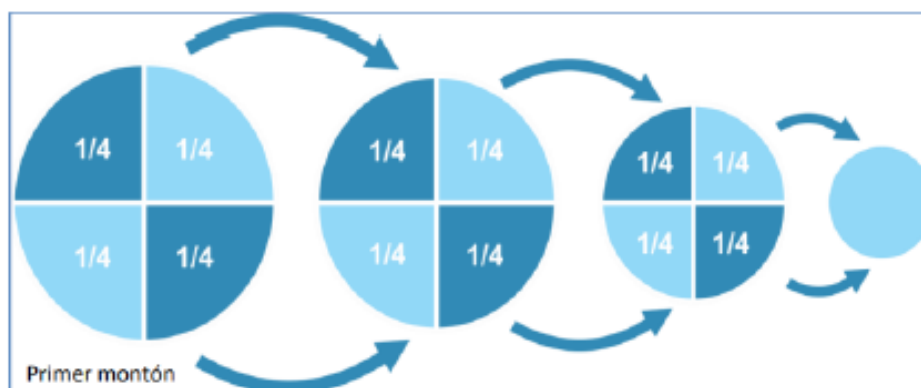


MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



Gráfico N° 9: Método del cuarteo



Fuente: Elaboración propia.

- Se separan los componentes del último montón y se clasifican por tipo de residuo.
- Los componentes se van clasificando en bolsas y luego con ayuda de una balanza se pesa los componentes.
- Se calcula el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día ( $W_t$ ) y el peso de cada componente ( $P_i$ ):

$$\text{Porcentaje \%} = \left( \frac{P_i}{W_t} \right) \times 100$$

- Para determinar el porcentaje promedio de cada componente, se efectúa un promedio simple, es decir sumando los porcentajes de todos los días de cada componente y dividiéndolo entre los siete días de la semana.

#### 3.4.2.4. Determinación de la humedad

El parámetro de humedad se realizó a las muestras orgánicas de la fuente de generación de residuos sólidos no domiciliarios, que corresponde al mercado. Realizándose el mismo procedimiento que a las muestras de la generación domiciliaria



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



USAT  
Universidad Católica  
Santa Teresita de Magnoje

#### IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTUDIO

##### 4.1. Resultados de la caracterización domiciliaria

##### 4.1.1. Generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios

A partir de los datos conseguidos de la ejecución del estudio, se obtuvo la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios, donde se tomó en cuenta el estrato socioeconómico y la cantidad de habitantes correspondiente.

La generación per cápita distrital domiciliaria, se obtuvo de la muestra de 85 viviendas con un valor de 0.494 Kg/hab/día, es decir que cada habitante del distrito genera 494 gramos de residuos sólidos por día en el distrito de Chontalí.

Generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito

Nivel socio – económico (estrato)	Representatividad poblacional	GPC total del estrato validada	% x GPC
B	100%	0.494	0.494
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>GPC domiciliaria</b>	<b>0.494</b>

##### 4.1.2. Densidad de residuos sólidos domiciliarios

Durante los ocho días que se realizó la recolección de los residuos sólidos domiciliarios, se determinó la densidad, sin embargo, para obtener el promedio de la densidad de los residuos domiciliarios solo se consideró 7 días, con un resultado de 224.95 Kg/m<sup>3</sup>, indicar que es la densidad de los residuos sin compactar.

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m <sup>3</sup> )							DENSIDAD PROMEDIO kg/m <sup>3</sup>
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	255.87	215.34	225.33	239.56	245.19	174.33	219.02	224.95

##### 4.1.3. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios

La composición física general de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Chontalí, se presenta principalmente, ocupando el primer lugar los residuos de alimentos con 70.01 %, le sigue metales con un total de 5.03 %, los residuos de otros restos orgánicos (excrementos de animales menores, y similares) con 4.90%, plástico con 3.43 %, los residuos sanitarios con un 3%. Entre el



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



3% y el 1% tenemos el cartón, residuos inertes, vidrio, bolsas de plástico de un solo uso, residuos de maleza y poda y el papel.

Los residuos menores al 1% están los restos de medicamentos con 0.97%, el Tecnopor con 0.67%, envolturas de snacks con 0.13%, pilas 0.13%, textiles con 0.11% y finalmente otros residuos no categorizados con 0.06%.

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>91.26%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>76.21%</b>
Residuos de alimentos (resto de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	70.01%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	1.30%
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)	4.90%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>15.05%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>1.23%</b>
Blanco	1.12%
Periódico	0.11%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>2.93%</b>
Blanco (liso y cartulina)	0.03%
Marrón (Corrugado)	2.39%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.51%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>2.32%</b>
Transparente	2.32%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>3.43%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (selle y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0.61%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante )	2.09%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0.26%
PP-polipropileno (5) (balde, lina, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)	0.27%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.12%
PVC-Polcloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.09%
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multi capa)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>5.03%</b>
Lata-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	4.48%
Acero	0.29%
Fierro	0.26%
Aluminio	0.00%
Otros Metales	0.00%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.11%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00%</b>



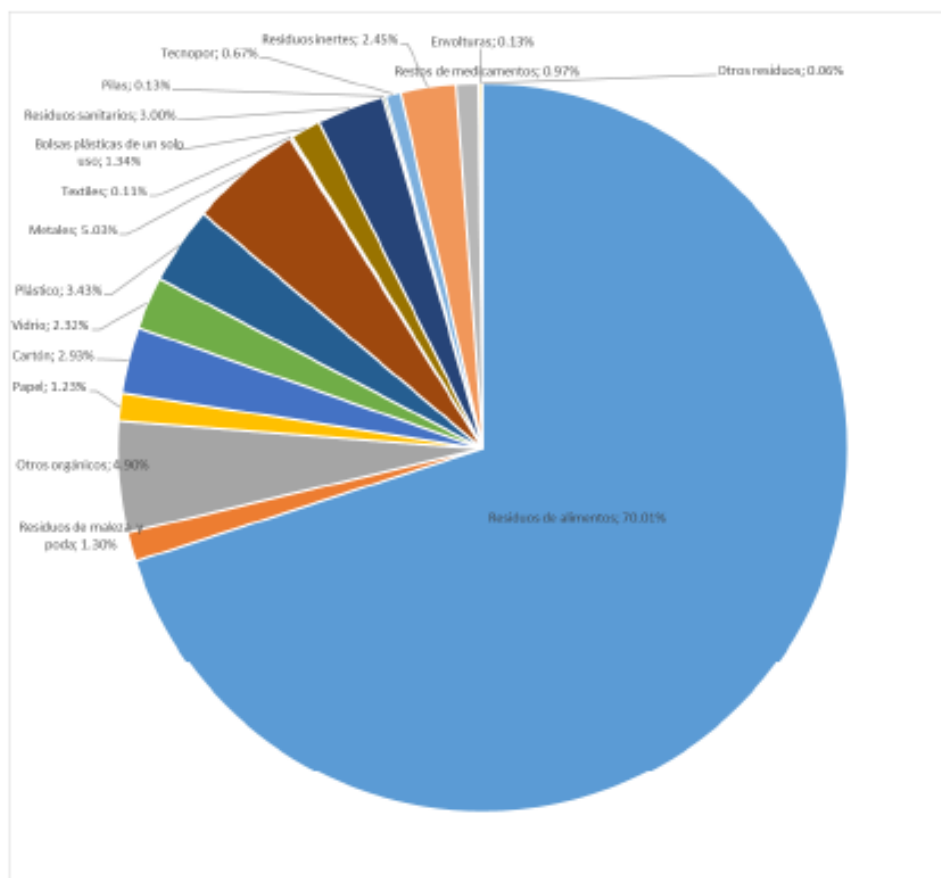
MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



2. Residuos no reaprovechables	8.74%
Bolsas plásticas de un solo uso	1.34%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/bolas sanitarias, excretas de mascotas)	3.00%
Pilas	0.13%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.67%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	2.45%
Restos de medicamentos	0.97%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.13%
Otros residuos no categorizados	0.06%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>

Gráfico



Al agrupar los residuos sólidos domiciliarios del Grafico N°03 según su potencialidad tenemos: residuos sólidos orgánicos (comprende restos de alimentos, residuos de maleza y podas, excrementos de animales menores, y similares) en un 76.21 %, residuos sólidos inorgánicos re aprovechables (papel, cartón, vidrio, plástico, bolsas, tetra brik, metales entre otros) en un 15.05

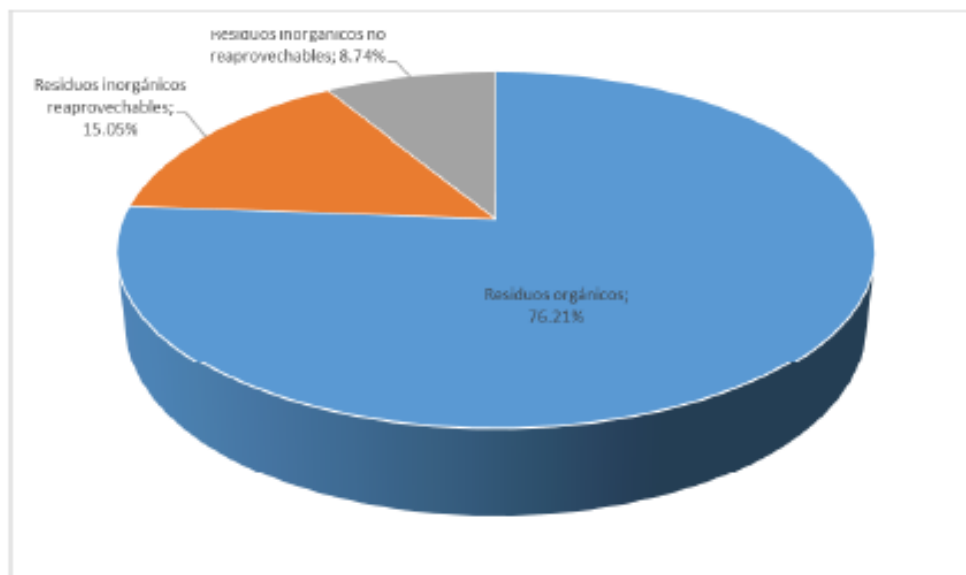


MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



% y residuos sólidos inorgánicos no re aprovechables que asciende a un 8.74%. Lo que se muestra en el Grafico N°04.





MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



## 4.2. Resultados de la caracterización no domiciliaria y especiales

### 4.2.1. Generación total

La generación total no domiciliaria se resume de la siguiente manera, los establecimientos comerciales con un total de 31.27 tn/año, los hoteles con 2.28 tn/año, el único mercado con 26.23 tn/año, los restaurantes con 9.74 tn/año, las instituciones públicas y privadas con un total de 2.79 tn/año, instituciones educativas con 12.55 tn/año y el barrido de calles con 4.26 tn/año.

N°	FUENTE DE GENERACIÓN NO DOMICILIARIOS	GENERACIÓN TOTAL (TN/AÑO)	GENERACIÓN TOTAL (TN/DIA)
1	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	31.27	
2	HOTELES	2.28	
3	MERCADOS	26.23	
4	RESTAURANTES	9.74	
5	INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	2.79	
6	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	12.55	
7	BARRIDO DE CALLES	4.26	
		<b>89.12</b>	<b>0.24</b>

Los establecimientos comerciales tienen un total del 35.08% de la generación total de residuos no domiciliarios, seguidos del 29.43% que pertenecen a los mercados, las instituciones educativas tienen 14.08%, los restaurantes son responsables del 10.93%, el barrido de calles con 4.78%, instituciones públicas y privadas con 3.13% y finalmente la generación de hoteles con un 2.56%.

FUENTE DE GENERACIÓN NO DOMICILIARIOS	GENERACIÓN PROMEDIO KG/DIA	PORCENTAJE %
ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	85.66	35.08%
HOTELES	6.26	2.56%
MERCADOS	71.85	29.43%
RESTAURANTES	26.69	10.93%
INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	7.63	3.13%
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	34.39	14.08%
BARRIDO DE CALLES	11.68	4.78%
TOTAL	244.17	100.00%

En cuanto a los residuos especiales se tienen 0.48 tn/año para lubricentros, 0.87 tn/año para centros de salud, 1.11 tn/año para centros dentales y 0.54 tn/año para veterinarias.

N°	FUENTE DE GENERACIÓN NO DOMICILIARIOS	GENERACIÓN TOTAL (TN/AÑO)	GENERACIÓN TOTAL (TN/DIA)
1	LUBRICENTROS	0.48	
2	CENTRO DE SALUD	0.87	
3	CENTRO DENTAL	1.11	
4	VETERINARIA	0.54	
		<b>3.01</b>	<b>0.01</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



Es preciso mencionar que las fuentes de generación consideradas para obtener los siguientes resultados y caracterizan son: bodegas, tiendas comerciales, cabinas de internet, panadería, ferretería, librería, bazares, salones de belleza, librerías, entre otros similares. La generación de los establecimientos comerciales se subdividió en clases, en el cual el promedio generado es 85.66 Kg/día, que corresponde a 31.27 Tn/año, como se muestra en el cuadro.

ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (Tn/Año)
CLASE 1	57.95	
CLASE 2	12.97	
CLASE 3	4.21	
CLASE 4	8.04	
CLASE 5	2.49	
	85.66	31.27

- Generación de residuos en hoteles

El promedio de la fuente de generación de residuos sólidos no domiciliarios: hoteles es 6.26 Kg/día, que corresponde a 2.28 Tn/año, como se muestra en el cuadro

HOTELES		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (Tn/Año)
CLASE 1	6.26	
	6.26	
		2.28

- Generación de residuos en Mercados

El promedio de la fuente de generación residuos sólidos no domiciliaria: mercados es 71.85 Kg/día, la estimación de la generación distrital total para esta fuente no varía debido a que en la ciudad se cuenta con un solo mercado, como se muestra en el cuadro

MERCADOS		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (Tn/Año)
CLASE 1	71.85	
	71.85	
		26.23

- Generación de residuos en restaurantes

El promedio de la fuente de generación de residuos sólidos no domiciliaria de los restaurantes es 26.69 Kg/día, con esta información se procedió a realizar la estimación de la generación distrital total que corresponde a 9.74 Tn/año, como se muestra en el cuadro.

RESTAURANTES		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (kg/Año)
CLASE 1	26.69	
	26.69	
		9.74



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



- Generación de residuos en instituciones públicas y privadas

El promedio de la fuente de generación de residuos sólidos no domiciliaria de las instituciones públicas y privadas es 8.70 Kg/día, con esta información se procedió a realizar la estimación de la generación distrital total que corresponde a 3.18 Tn/año, como se muestra en el cuadro.

INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (Tn/Año)
CLASE 1	7.63	
	7.63	2.79

- Generación de residuos en instituciones educativas

El promedio de la fuente de generación de residuos sólidos no domiciliarios: instituciones educativas es 34.39 Kg/día, que corresponde a 12.55 Tn/año, como se muestra en el cuadro.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (Tn/Año)
CLASE 1	22.40	
CLASE 2	11.99	
	34.39	12.55

- Generación de residuos del barrido de calles

Se encuentran considerados para el presente resultado aquellos residuos sólidos generados del servicio de barrido de avenidas y calles del distrito. El promedio de la fuente de generación residuos sólidos no domiciliaria: barrido y limpieza pública es 4.26 Kg/persona/día, con esta información se procedió a realizar la estimación de la generación distrital total para esta fuente, que corresponde a 1.55 Tn/año, como se muestra en el cuadro.

BARRIDO DE CALLES		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (Tn/Año)
CLASE 1	1.42	
	1.42	0.52

- Generación de residuos especiales

Existen 4 tipos de generación de esta categoría en donde se han obtenido los siguientes valores de la caracterización. Los lubricentros con un total de 1.32 kg/día, los centros de salud con un total de 2.39 kg/día, los centros dentales con 3.05 kg/día y las veterinarias con 1.48 kg/día. La información se presenta en los cuadros N°....

LUBRICENTROS		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (kg/Año)
CLASE 1	1.32	
	1.32	0.48



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



CENTRO DE SALUD		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (kg/Año)
CLASE 1	2.39	
	2.39	0.87

CENTRO DENTAL		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (kg/Año)
CLASE 1	3.05	
	3.05	1.11

CENTROS VETERINARIOS		
	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (kg/Año)
CLASE 1	1.48	
	1.48	0.54

#### 4.2.2. Densidad de residuos sólidos

- Densidad de residuos sólidos en establecimientos comerciales

La densidad de residuos sólidos para el giro de establecimientos comerciales del distrito de Chontali, se obtuvo del muestreo de 7 días consecutivos, obteniendo un promedio de la densidad de 96.59 Kg/m<sup>3</sup>, la densidad de los residuos es sin compactar. Lo que se indica en el cuadro N°

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m <sup>3</sup> )							DENSIDAD PROMEDIO kg/m <sup>3</sup>
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	101.71	84.34	95.20	91.84	100.23	94.80	107.99	96.59

- Densidad de residuos sólidos en hoteles

La fuente de generación de residuos sólidos de hoteles presenta una densidad de 83.22 Kg/m<sup>3</sup>, que se obtuvo del muestreo de 7 días, la densidad en mención es sin compactar, lo que se indica en el cuadro

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m <sup>3</sup> )							DENSIDAD PROMEDIO kg/m <sup>3</sup>
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	80.80	83.68	74.61	70.58	87.18	95.85	89.84	83.22

- Densidad de residuos sólidos en Mercados

La densidad de residuos sólidos para el giro de mercados del distrito de Chontali, se obtuvo del muestreo de 7 días consecutivos, obteniéndose un resultado de 338.86 Kg/m<sup>3</sup>, la densidad de los residuos sólidos es sin compactar



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m <sup>3</sup> )							DENSIDAD PROMEDIO kg/m <sup>3</sup>
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	345.69	339.70	293.65	396.04	435.76	307.09	254.07	338.86

- Densidad de residuos sólidos en Restaurantes

La fuente de generación de residuos sólidos de restaurantes presenta una densidad de 236.09 Kg/m<sup>3</sup>, que se obtuvo del muestreo de 7 días, la densidad en mención es sin compactar, lo que se indica en el cuadro

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m <sup>3</sup> )							DENSIDAD PROMEDIO kg/m <sup>3</sup>
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	248.96	265.10	181.73	221.97	285.98	180.10	268.77	236.09

- Densidad de residuos sólidos en Instituciones públicas y privadas

La fuente de generación de residuos sólidos de las instituciones públicas y privadas presenta una densidad de 88.92 Kg/m<sup>3</sup>, que se obtuvo del muestreo de 7 días, la densidad en mención es sin compactar

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m <sup>3</sup> )							DENSIDAD PROMEDIO kg/m <sup>3</sup>
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	90.75	75.36	72.50	83.73	116.49	89.71	93.88	88.92

- Densidad de residuos sólidos en Instituciones educativas

La densidad obtenida para los residuos de las instituciones educativas es 89.20 Kg/m<sup>3</sup>, el resultado se obtuvo del muestreo de 6 días, la densidad en mención es sin compactar, lo que se indica en el cuadro

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m <sup>3</sup> )							DENSIDAD PROMEDIO kg/m <sup>3</sup>
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	109.67	82.04	105.26	75.18	113.30	65.85	73.11	89.20

- Densidad de residuos sólidos en el barrido de calles



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



La fuente de generación de residuos sólidos de barrido y limpieza pública presenta una densidad de 203.60 Kg/m<sup>3</sup>, que se obtuvo del muestreo de 6 días, la densidad en mención es sin compactar, lo que se indica en el cuadro N°

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m <sup>3</sup> )							DENSIDAD PROMEDIO kg/m <sup>3</sup>
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	214.65	156.98	215.78	191.41	220.29	221.57	204.54	203.60

#### 4.2.3. Composición física de los residuos sólidos

- Composición física de residuos sólidos en establecimientos comerciales

La composición física de los establecimientos comerciales se presenta de la siguiente manera: la materia orgánica se encuentra presente con mayor proporción en un 36.26%, seguido del residuo plástico con 16.52%, vidrio 7.06%, cartón con 6.98%, bolsas plásticas de un solo uso con un total de 5.31%, metales con un 5.02 % residuos sanitarios 4.75%, Residuos inertes con 3.64 % y el papel con 3.03 %; con un porcentaje entre el 3% - 1%, se presenta: otros residuos no categorizados con 2.68 %, otros residuos orgánicos con 1.94 %, envolturas con 1.75 %, restos de medicamentos con 1.51 %, Tecnopor con un 1.41 % y textiles con 1 %. Y con un porcentaje menor al 1% tenemos residuos de maleza y poda y las pilas, para mayor detalle se indica en el cuadro N°14 y gráfico N°05.



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022

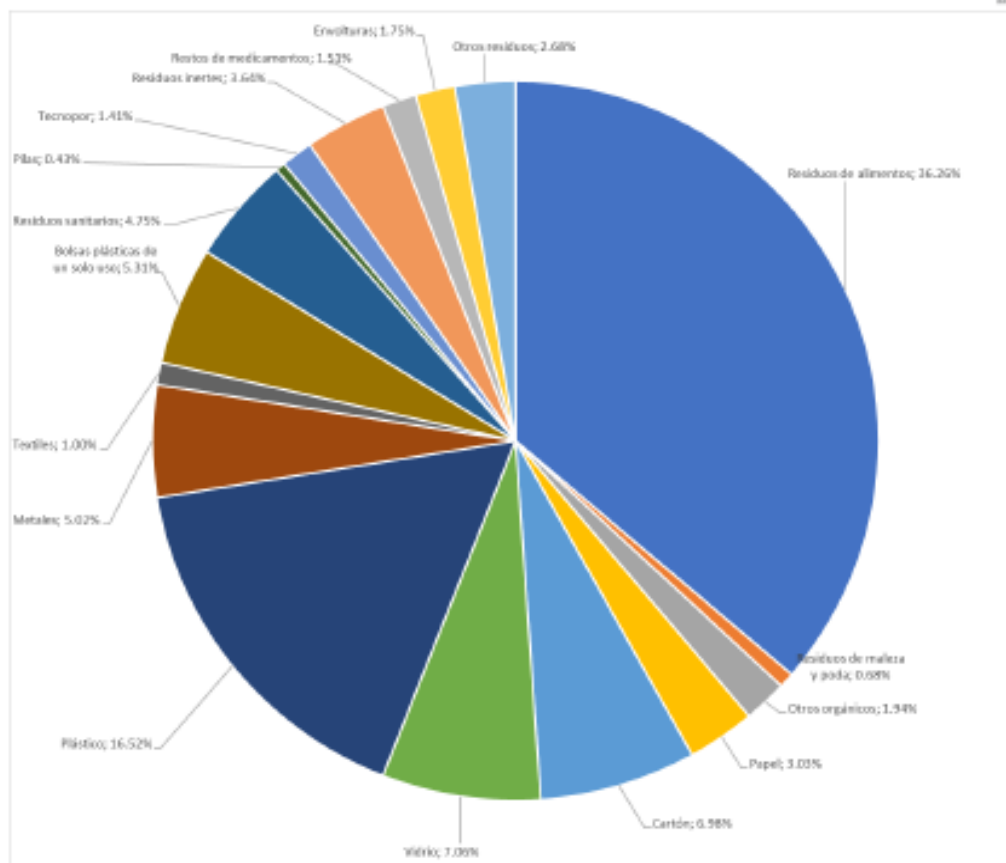


TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>78.50%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>38.88%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	36.26%
Residuos de maleza y paja (restos de flores, hojas, tallos, graso, otros similares)	0.68%
Otros orgánicos (esténcol de animales menores, huesos y similares)	1.94%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>39.61%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>3.03%</b>
Blanco	2.05%
Periódico	0.66%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.32%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>6.98%</b>
Blanco (lito y cartulina)	0.26%
Marrón (Comulgado)	6.15%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.57%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>7.06%</b>
Transparente	6.87%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.19%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>16.52%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (acelle y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	4.97%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante )	2.52%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque	2.45%
PP-polipropileno (5) (baldes, lino, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)	1.96%
PS -Poliestireno (6) (tapas orbitales de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajillas)	1.71%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricos)	2.91%
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multioapa)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>5.02%</b>
Lata-hojalata (lata de leche, atún, entre otros)	4.45%
Aceero	0.56%
Fierro	0.00%
Aluminio	0.01%
Otros Metales	0.00%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>1.00%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>21.50%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	5.31%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/bolitas sanitarias, excretas de mascotas.)	4.75%
Plas	0.43%
Tecnopor (poliestireno expandido)	1.41%
Residuos inertes (lodo, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	3.64%
Restos de medicamentos	1.51%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	1.75%
Otros residuos no categorizados	2.68%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



- **Composición física de residuos sólidos en hoteles**

La composición física para los residuos sólidos de los hoteles, se presenta en primer lugar a los residuos sanitarios con un 20.11 %, seguido de residuos de alimentos 19.04 %, vidrio 14.54 %, plástico con 13.19 %, cartón 8.06 % y bolsas plásticas de un solo uso con 7.83 %. El resto de residuos son menores al 5% entre los cuales se encuentran el Tecnopor, textiles, otros orgánicos, residuos inertes, envolturas de snacks metales, papel, restos de medicamentos entre otros. El detalle se indica en la tabla N°



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022

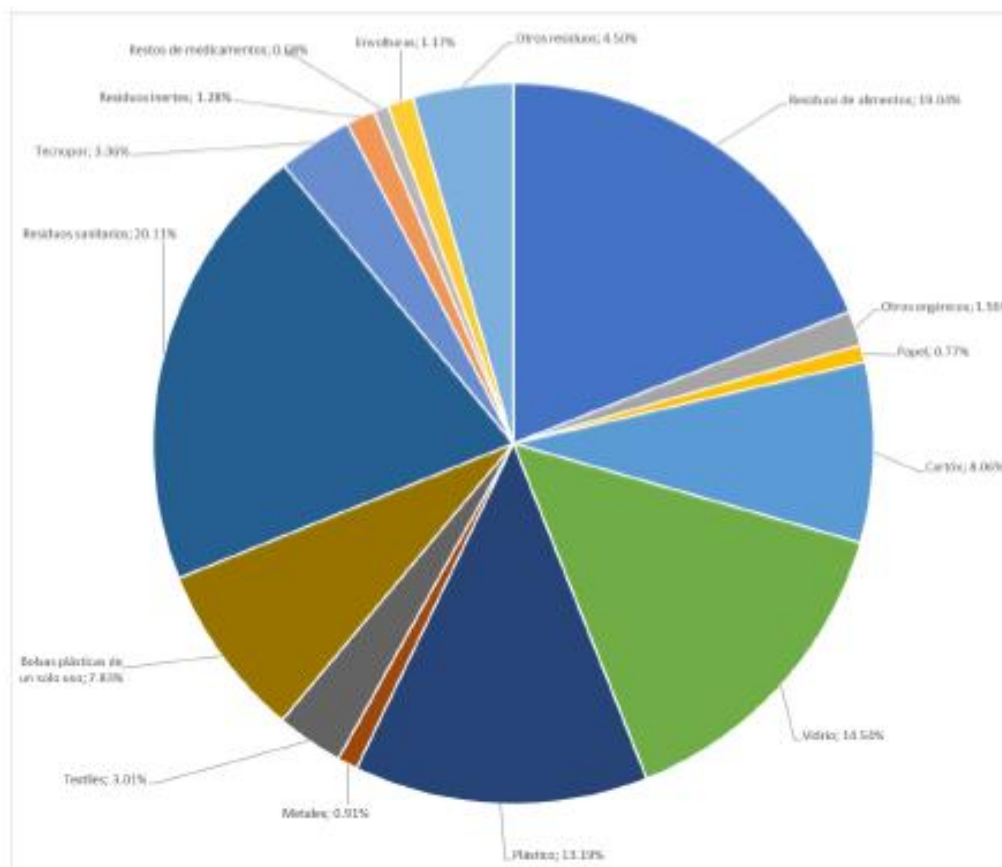


TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>61.00%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>20.60%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	19.04%
Residuos de maleza y paja (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0.00%
Otros orgánicos (esterco de animales menores, huesos y similares)	1.56%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>40.48%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.77%</b>
Blanco	0.77%
Periódico	0.00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>8.06%</b>
Blanco (liso y cartulina)	0.00%
Marrón (Comgado)	8.06%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>14.54%</b>
Transparente	14.54%
Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>13.19%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (selle y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	8.72%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	2.84%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaques)	0.75%
PP-polipropileno (5) (baldes, liras, ralis, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)	0.89%
PS-Poliestireno (6) (tapas orbitales de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.00%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00%
<b>1.2.5. Tetra brk (envases multioapa)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.91%</b>
Lata-hojalata (lata de leche, atún, entre otros)	0.91%
Acero	0.00%
Fierro	0.00%
Aluminio	0.00%
Otros Metales	0.00%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>3.01%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>38.92%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	7.83%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Panales/bolsas sanitarias, excretas de mascotas.)	20.11%
Pilas	0.00%
Techopor (poliestireno expandido)	3.36%
Residuos inertes (letra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1.28%
Restos de medicamentos	0.68%
Envolturas de oncedo, galletas, caramelos, entre otros	1.17%
Otros residuos no categorizados	4.50%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



- Composición física de residuos sólidos en Mercados

La composición física de los residuos sólidos de los mercados se presenta según su composición porcentual, en mayor porcentaje tenemos al residuo materia orgánica con 86.58%, en segundo lugar, los metales con un 5.02 %, las bolsas plásticas de un solo uso 3.38 %, seguido de cartón con 2.18%, Papel con 2.15% y residuos sanitarios 1.22%.

En contraste tenemos residuos con un porcentaje menor del 1%: vidrio 0.94%, otros orgánicos 0.81%, plásticos 0.69%, residuos inertes 0.52%, entre otros. Lo que se presenta en el cuadro y gráfico N°



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022

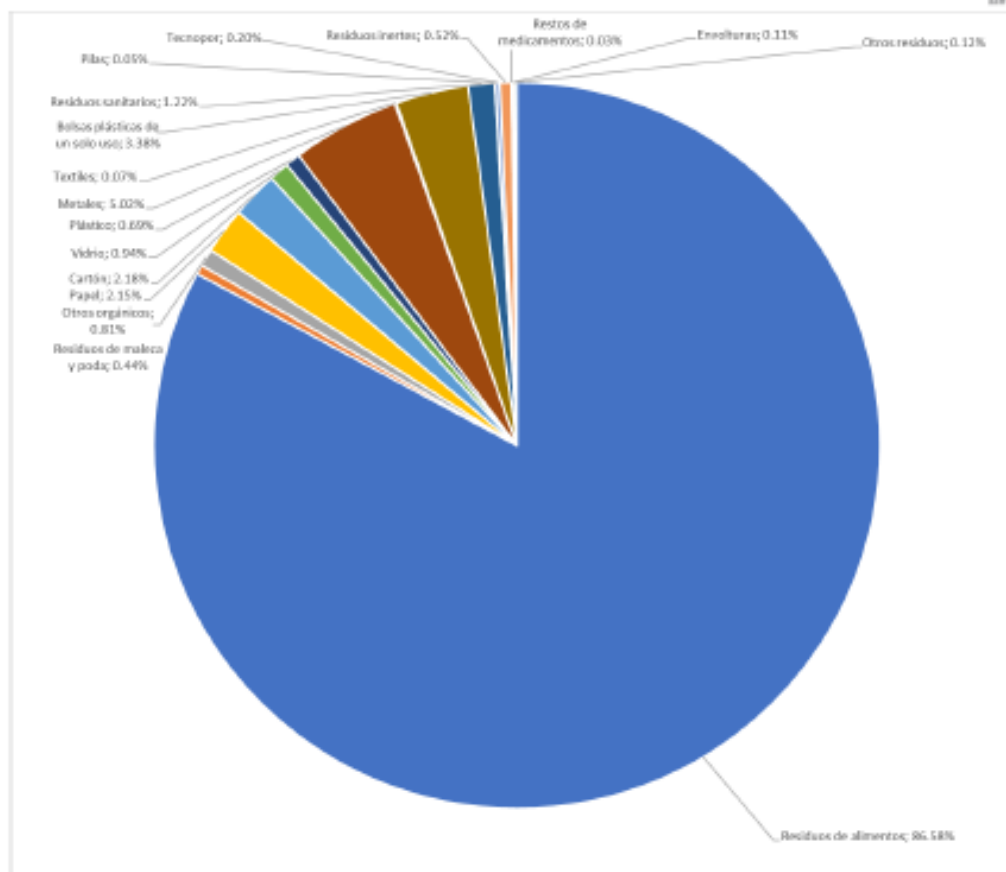


TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>94.37%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>87.82%</b>
Residuos de alimentos (resto de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	86.58%
Residuos de maleza y paja (resto de flores, hojas, tallos, gress, otros similares)	0.44%
Otros orgánicos (estérco de animales menores, huesos y similares)	0.81%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>6.55%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>2.15%</b>
Blanco	1.80%
Periódico	0.35%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>2.18%</b>
Blanco (lito y cartulina)	0.47%
Marrón (Comgado)	1.71%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.94%</b>
Transparente	0.94%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.69%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (acelle y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0.26%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de líquidos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.27%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque)	0.05%
PP-polipropileno (5) (baldes, llaves, rolos, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)	0.01%
PS -Poliestireno (6) (tapas cromadas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.10%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.01%
<b>1.2.6. Tetra brik (envases multioapa)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.8. Metales</b>	<b>0.52%</b>
Lata-hojalata (lata de leche, atún, entre otros)	0.46%
Acero	0.02%
Fierro	0.00%
Aluminio	0.00%
Otros Metales	0.04%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.07%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>5.63%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	3.38%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Panales/bolitas sanitarias, excremento de mascotas.)	1.22%
Filas	0.05%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.20%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.52%
Resto de medicamento	0.03%
Envolturas de snack, galletas, caramelos, entre otros	0.11%
Otros residuos no categorizados	0.12%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



- **Composición física de residuos sólidos en Restaurantes**

Los restaurantes presentan la siguiente composición física, los residuos orgánicos representan el 82.08% del total, en segundo lugar, se encuentra plásticos con 4.41%, residuos sanitarios 2.64%, cartón 1.43%, las bolsas de un solo uso 1.33%, seguido de los residuos inertes con 1.32%, vidrio con 1.22%, y otros más. Por otra parte, se tiene por debajo del 1% el papel y el Tecnopor, lo que se presenta en el cuadro N° y gráfico N°.



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



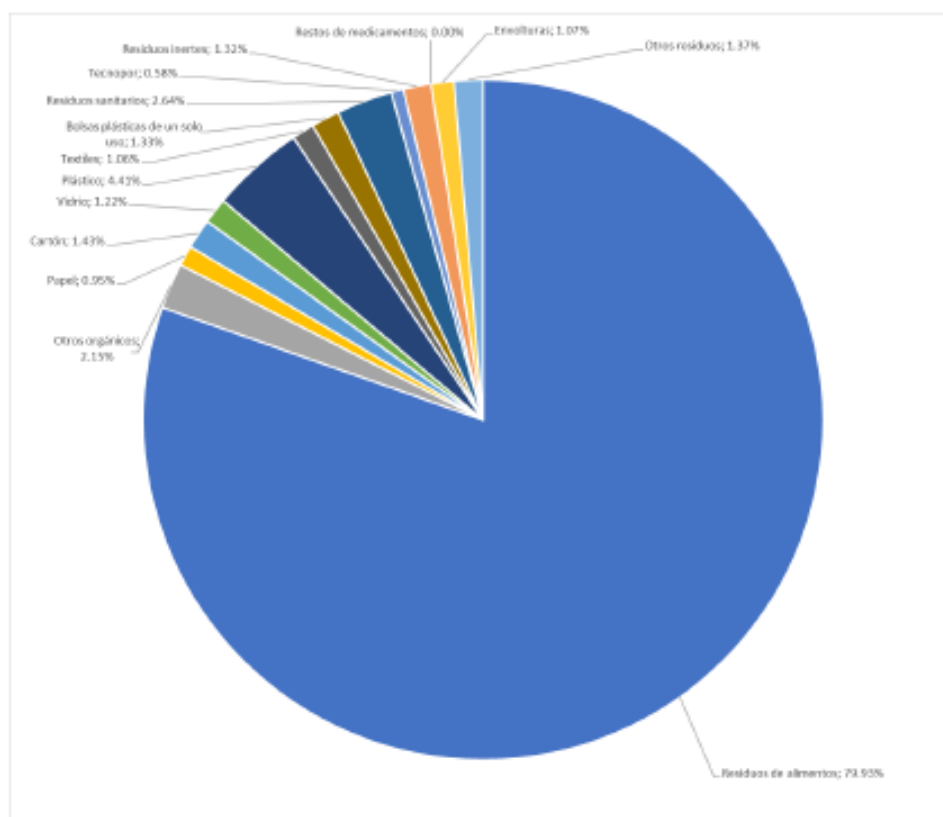
USAT  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>91.69%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>82.08%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	79.93%
Residuos de maleza y paja (restos de flores, hojas, tallos, graso, otros similares)	0.00%
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)	2.15%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>9.60%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.95%</b>
Blanco	0.95%
Periódico	0.00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>1.43%</b>
Blanco (lito y cartulina)	0.00%
Marrón (Corrugado)	1.43%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>1.22%</b>
Transparente	1.22%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>4.41%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (botellas y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	2.25%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.88%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque	1.28%
PP-polipropileno (5) (baldes, líneas, resaca, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)	0.00%
PS-Poliestireno (6) (tapas orbitales de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajillas)	0.00%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00%
<b>1.2.6. Tetra brik (envases multioapa)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.8. Metales</b>	<b>0.00%</b>
Lata-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.00%
Aceero	0.00%
Fierro	0.00%
Aluminio	0.00%
Otros Metales	0.00%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>1.06%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jebe</b>	<b>0.54%</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>8.31%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	1.33%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/ballas sanitarias, excretas de mascotas.)	2.64%
Pilas	0.00%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.58%
Residuos inertes (leña, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1.32%
Restos de medicamentos	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	1.07%
Otros residuos no categorizados	1.37%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



- **Composición física de residuos sólidos en Instituciones públicas y privadas**

La composición porcentual de los residuos generados en las instituciones públicas y privadas se presentan en el siguiente orden: en primer lugar, se encuentra el papel con un 37.48%, seguido de los residuos sanitarios con 22.30%, los residuos orgánicos representan el 16.27% y el cartón representa un 8.89%, plástico 5.27% y bolsas plásticas de un solo uso 4.92%. El resto de residuos está por debajo del 4%, lo que se detalla en el cuadro N° y gráfico N°.



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022

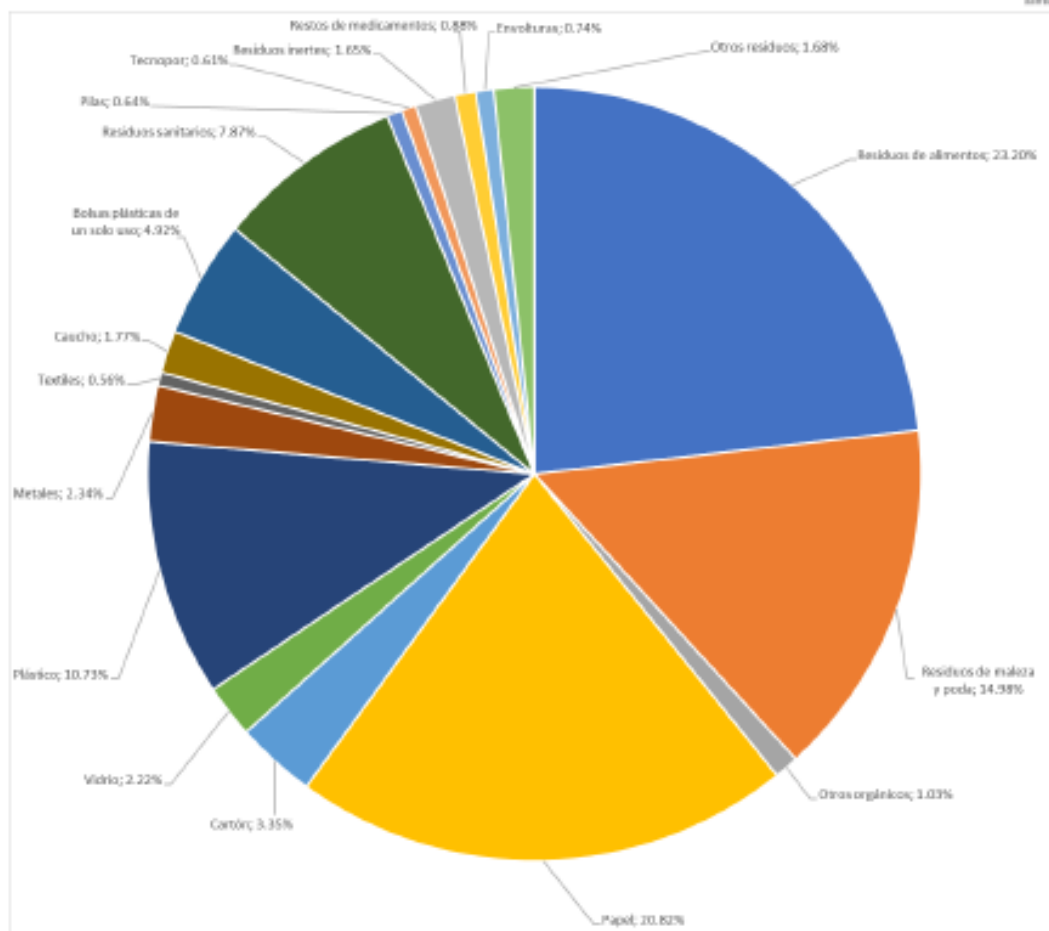


TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>81.00%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>39.21%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	23.20%
Residuos de maleza y paja (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	14.98%
Otros orgánicos (estercol de animales menores, huesos y similares)	1.03%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>41.79%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>20.82%</b>
Blanco (lito y cartulina)	20.82%
Periódico	0.00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>3.35%</b>
Blanco (lito y cartulina)	0.00%
Marrón (Corugado)	3.35%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>2.22%</b>
Transparente	2.22%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>10.73%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (acelle y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	2.94%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.90%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaques)	5.23%
PP-polipropileno (5) (baldes, líneas, resaca, estuches negro de CD, tapas de bebidas, tapas)	0.46%
PS-Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de levadura)	1.21%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00%
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multioapa)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>2.34%</b>
Latón-hojalata (latas de leche, sùn, entre otros)	2.10%
Acero	0.00%
Fierro	0.00%
Aluminio	0.00%
Otros Metales	0.24%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.56%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>1.77%</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>19.00%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	4.92%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/bolitas sanitarias, excretas de mascotas)	7.87%
Pilas	0.64%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.61%
Residuos inertes (lomo, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1.65%
Restos de medicamento	0.88%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.74%
Otros residuos no categorizados	1.68%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



- **Composición física de residuos sólidos en Instituciones educativas**

Las instituciones educativas presentan la siguiente composición porcentual: en primer lugar, se encuentra los residuos de alimentos con 43.32%, seguido de papel con 13.23%, plástico con 11.32%, residuos sanitarios con 6.62%, cartón 6.56%, residuos de maleza y poda 5.74%, bolsas plásticas de un solo uso 4.00%, entre otros residuos con porcentajes por debajo del 3%, lo que se detalla en el cuadro N° y gráfico N°



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022

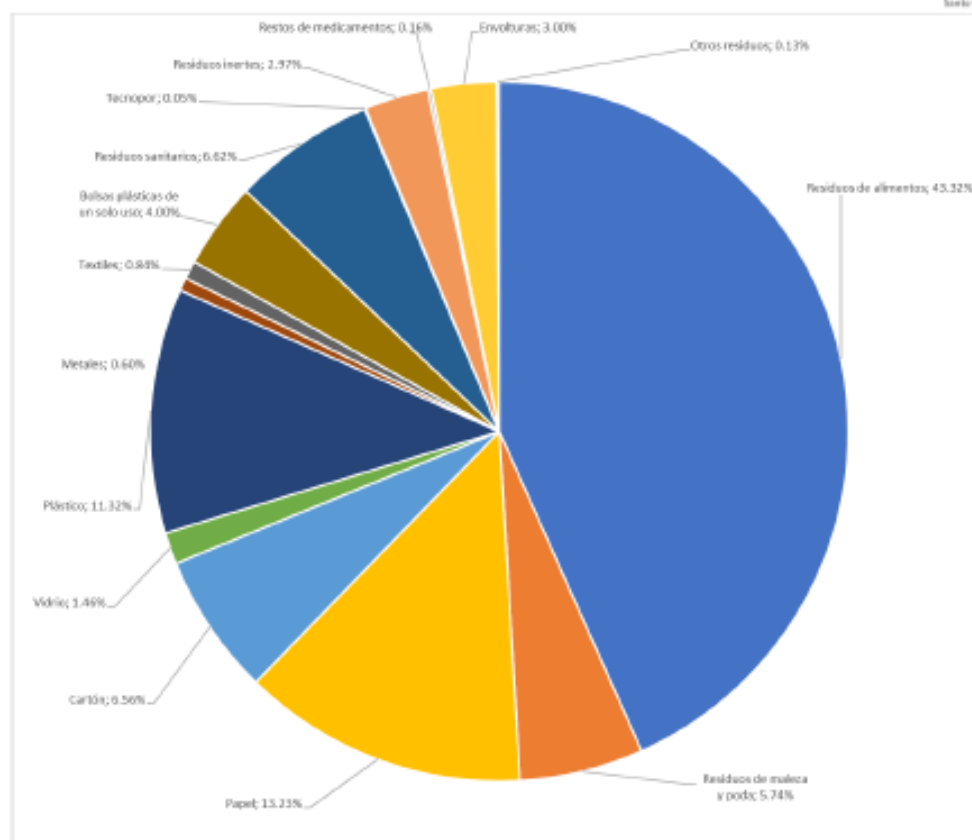


TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICION PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>83.07%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>49.06%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	43.32%
Residuos de maleza y paja (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	5.74%
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)	0.00%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>34.01%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>13.23%</b>
Blanco	13.23%
Periódico	0.00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>6.56%</b>
Blanco (liso y cartulina)	0.00%
Marrón (Corrugado)	6.56%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>1.46%</b>
Transparente	1.46%
Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>11.32%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (acelle y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	6.68%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante )	0.00%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque	2.98%
PP-polipropileno (5) (baldes, liras, refa, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)	0.74%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.91%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00%
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multi capa)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.60%</b>
Lata-hojalata (lata de leche, sán, entre otros)	0.60%
Acero	0.00%
Fierro	0.00%
Aluminio	0.00%
Otros Metales	0.00%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.84%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>16.93%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	4.00%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/ballas sanitarias, excremento de mascotas.)	6.62%
Plas	0.00%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.05%
Residuos inertes (lirra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	2.97%
Restos de medicamento	0.16%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	3.00%
Otros residuos no categorizados	0.13%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



- **Composición física de residuos sólidos en el barrido de calles**

El barrido y limpieza pública presentan la siguiente composición física, los residuos orgánicos representan el 47.44% del total, en segundo lugar, se encuentra las bolsas de un solo uso 13.17%, seguido de los residuos de maleza y poda con 10.83%, plástico con 8.24%, cartón con 8.21%, residuos sanitarios 7.52% y vidrio 5.27%. Por otra parte, se tiene por debajo del 3% los siguientes residuos: metales, residuos inertes, restos de medicamentos, textiles, papel, pilas, Tecnopor y envolturas de snacks



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022

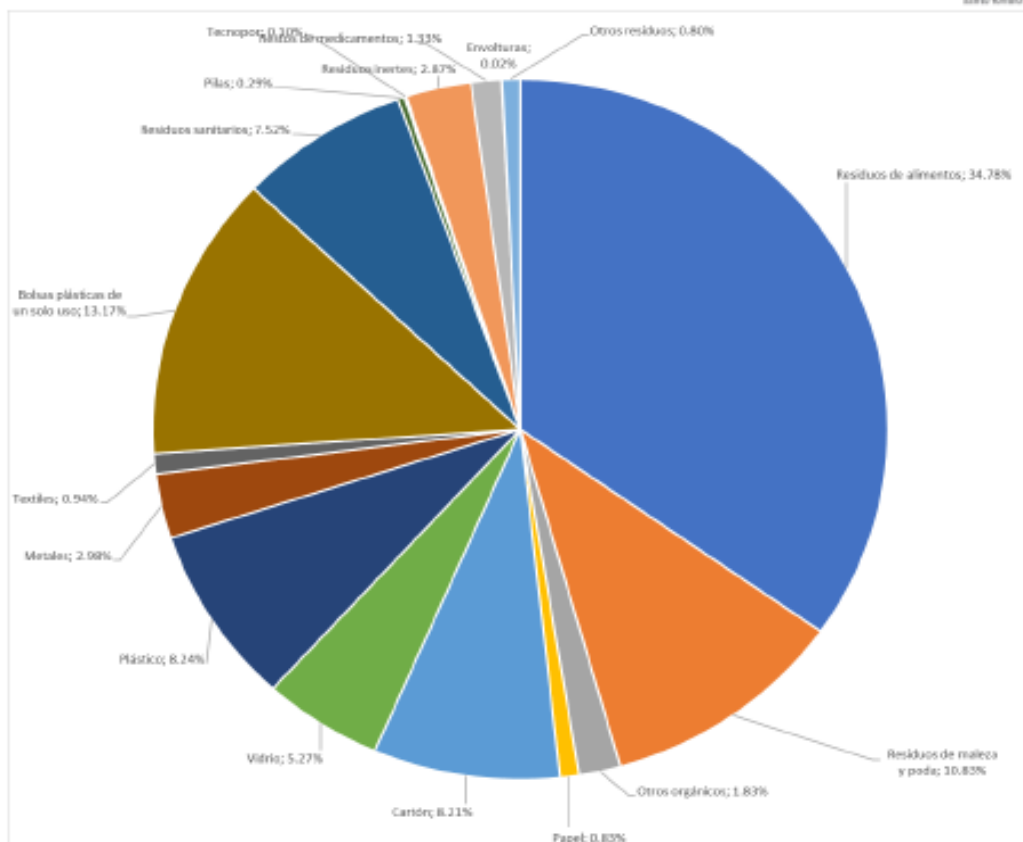


TPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>73.90%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>47.44%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	34.78%
Residuos de maleza y paja (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	10.83%
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)	1.83%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>26.47%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.83%</b>
Blanco	0.83%
Periférico	0.00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.2. Carton</b>	<b>8.21%</b>
Blanco (liso y cartulina)	0.00%
Marrón (Corrugado)	8.21%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>5.27%</b>
Transparente	5.27%
Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>8.24%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (sacote y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	4.49%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de leche, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.62%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque)	1.41%
PP-polipropileno (5) (balde, tinas, sifón, estuches negro de CD, tapas de bebidas, tapero)	0.64%
PS-Polistireno (6) (tapas cristalinas de CD, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.85%
PVC-Polidoruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.24%
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multiaspa)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>2.98%</b>
Lata-hojalata (lata de leche, atun, entre otros)	2.16%
Acero	0.82%
Hierro	0.00%
Aluminio	0.00%
Otros Metales	0.00%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.94%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>26.10%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	13.17%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/bollos sanitarios, excretas de mascotas.)	7.52%
Plas	0.29%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.10%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	2.87%
Residuo de medicamentos	1.33%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.02%
Otros residuos no categorizados	0.80%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



- **Composición física de residuos sólidos especiales**

Los residuos especiales presentan la siguiente composición física, en primer lugar encontramos los residuos del tipo cartón con un total de 33.52%, seguido de los residuos inertes con un 15.31%, los plásticos con 13.26%, restos de medicamentos con 9.51%, residuos de alimentos con 7.54%, residuos sanitarios 6.94%, bolsas plásticas de un solo uso 5.32%, papel con 2.31%, vidrio con 1.74%, residuos de maleza y poda con 1.35% y otros orgánicos con 1.19%. El resto de residuos sólidos están por debajo del 1% y son: otros residuos orgánicos, metales, Tecnopor, textiles, envolturas de snacks y pilas.



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022

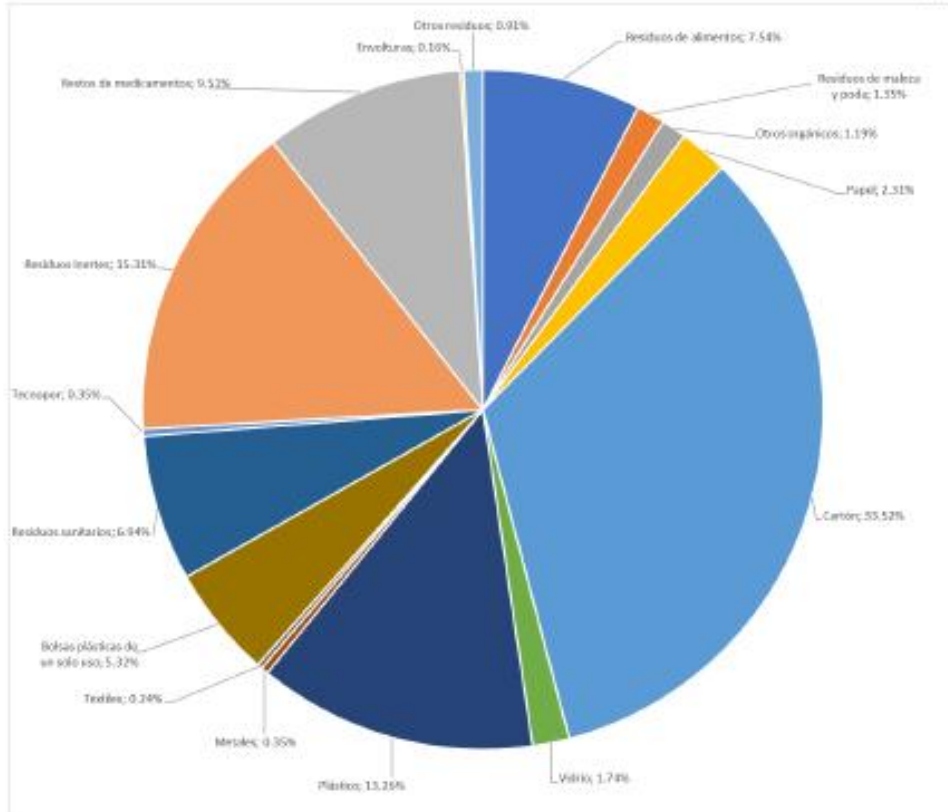


TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>61.51%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>10.08%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	7.54%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	1.35%
Otros orgánicos (estercol de animales menores, huesos y similares)	1.19%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>51.42%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>2.31%</b>
Blanco	1.66%
Periódico	0.66%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>33.52%</b>
Blanco (lito y cartulina)	0.00%
Marrón (Corrugado)	33.52%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>1.74%</b>
Transparente	1.74%
Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>13.26%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (acelle y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	6.06%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	1.26%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimento, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque)	5.51%
PP-polipropileno (5) (baldes, lino, refa, estuches negro de CD, tapas de bebidas, tapas)	0.00%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.00%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.43%
<b>1.2.6. Tetra brik (envases multiusos)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.8. Metales</b>	<b>0.35%</b>
Lata-hojalata (lata de leche, atún, entre otros)	0.00%
Acero	0.00%
Fierro	0.00%
Aluminio	0.00%
Otros Metales	0.35%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.24%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>38.49%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	5.32%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/ballas sanitarias, excretas de mascotas)	6.94%
Pilas	0.00%
Tecopor (poliestireno expandido)	0.35%
Residuos inertes (lomo, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	15.31%
Restos de medicamento	9.51%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.16%
Otros residuos no categorizados	0.91%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRIAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022





MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



### 4.3. Resultados generales de la caracterización

#### 4.3.1. Generación total y generación per cápita total municipal

La generación total de residuos sólidos municipales para el distrito de Chontalí, está estimada en 5.84 Tn/día para el presente año 2022, estando conformada por la suma de la generación de los residuos sólidos domiciliarios que asciende a 5.59 Tn/día, mientras que la generación de los residuos sólidos no domiciliarios equivale a 0.24 Tn/día y los residuos especiales con 0.008 Tn/día. Con respecto a la generación per cápita domiciliar para el año 2022 es 0.494 kilogramos que puede generar en promedio una persona durante el día, de igual manera se presenta la GPC Municipal que equivale a 516 gr/hab/día.

Es preciso mencionar que los residuos sólidos domiciliarios representan el 95.73% del total de residuos municipales generados en el distrito, en cambio las otras fuentes de generación no domiciliaria: establecimientos comerciales, mercados, restaurantes, instituciones educativas, entre otros; representan el 4.11%, con esto se quiere decir que los residuos sólidos domiciliarios son la mayor fuente de generación en el distrito.

Según los resultados de las caracterizaciones domiciliarias, no domiciliarias y especiales se tiene el siguiente cuadro de generación de residuos sólidos.

GENERACIÓN TOTAL (TN/DIA)	
Generación domiciliaria	5.5884
Generación no domiciliaria	0.2442
Generación especial	0.00824
<b>TOTAL</b>	<b>5.83784</b>

Por lo tanto, la generación la generación municipal vendría a ser el total entre el número de pobladores en el año 2022, el cual se detalla en el siguiente cuadro.

Población del distrito de Chontalí	GPC domiciliaria	Generación domiciliaria	Generación no domiciliaria	Generación especial	Generación municipal	GPC Municipal
Hab	Kg/hab/día	Kg/día	Kg/día	Kg/día	Kg/día	Kg/hab/día
A	B	C = AxB	D	E	F = C+D+E	G = F/A



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



11,310	0.494	5588.36	244.17	8.24	5,840.77	0.516425
--------	-------	---------	--------	------	----------	----------

#### 4.3.2. Densidad suelta de residuos sólidos municipales

Para la densidad suelta de los residuos en su totalidad tenemos el siguiente cuadro

Tipo de generador	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Densidad promedio kg/m <sup>3</sup>
Domiciliario	224.95	193.65
No domiciliario	162.35	

#### 4.3.3. Composición general de los residuos sólidos municipales

La composición general de los residuos sólidos municipales tiene en primer lugar a los residuos orgánicos con 50.60 %, seguido de los plásticos con 9.02%, cartón (8.07%), residuos sanitarios con 6.68%, bolsas plásticas de un solo uso (5.07%), papel (5.03%), vidrio (4.04%), residuos inertes (3.53%), metales 1.95%, restos de medicamentos (1.66%), residuos no categorizados (1.35%), y residuos con porcentajes menores al 1%: envolturas de snacks, galletas (0.91%), textiles (0.86%), Tecnopor (0.81%), caucho, cuero, jebe (0.26%) y pilas (0.17%).



MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICION PORCENTUAL
	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>79.82%</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>	<b>50.60%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida, cascotes, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	45.07%
Residuos de maleza y paja (restos de flores, hojas, tallos, graso, otros similares)	3.83%
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)	1.70%
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>29.22%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>5.03%</b>
Blanco	4.80%
Periódico	0.20%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.04%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>8.07%</b>
Blanco (liso y cartulina)	0.08%
Marrón (Comigado)	7.86%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.12%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>4.04%</b>
Transparente	4.02%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.02%
Otros (vidrio de venilana)	0.00%
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>9.02%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (1) (acelle y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	4.07%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de líquidos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	1.26%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque	2.20%
PP-polipropileno (5) (baldeas, tinas, refa, estuches negro de CD, tapas de bebidas, tapas)	0.55%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.54%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.41%
<b>1.2.5. Tetra briki (envases multicapa)</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>1.95%</b>
Lata-hojalata (lata de leche, atún, entre otros)	1.67%
Acero	0.18%
Fierro	0.03%
Aluminio	0.00%
Otros Metales	0.07%
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.86%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jete</b>	<b>0.26%</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>20.18%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	5.07%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	6.68%
Pilas	0.17%
Techopor (poliestireno expandido)	0.81%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	3.53%
Restos de medicamentos	1.66%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.91%
Otros residuos no categorizados	1.35%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



## V. CONCLUSIONES

- La Generación Per Cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios (GPC) promedio para el presente año 2022 es de 0.494 kg/hab/día, llegando a una generación total de 5.84 Tn/día.
- Con respecto a la composición física de los residuos sólidos domiciliarios la fracción de los residuos sólidos orgánicos con 76.21%, residuos sólidos inorgánicos reaprovechables con 15.05% y residuos sólidos inorgánicos no reaprovechables con un 8.74%. Cabe resaltar que esta importante fracción de residuos aptos para el compostaje, permitirá llevar a cabo programas para minimizar la disposición de este residuo en el relleno sanitario, reducir los costos de los mismos y obtener un producto beneficio del reaprovechamiento que son: abonos orgánicos para el mantenimiento de las áreas verdes del distrito.
- El parámetro de la densidad obtenida de los residuos sólidos domiciliarios es 224.95 Kg/m<sup>3</sup> valor que deberá ser usado en el programa de compostaje de dichos residuos.
- En lo que toca a la generación total distrital según la fuente de generación no domiciliaria, tenemos en primer lugar a la generación de residuos provenientes de establecimientos comerciales representa el 35.08% que equivale a 85.66 kg/día, seguida de los mercados con 29.43%, instituciones educativas con 14.08%, restaurantes con 10.93%, barrido de calles con el 4.78%, instituciones públicas y privadas con 3.13% y la generación de hoteles con un 2.56%.
- En cuanto a la densidad de los residuos sólidos no domiciliarios, el mercado presenta 338.86 Kg/m<sup>3</sup> y los restaurantes 236.09 Kg/m<sup>3</sup>, esto se debe a un alto contenido de residuos orgánicos producto de los residuos de las actividades diarias y de la elaboración de los alimentos o las sobras de los comensales, de modo que son los residuos más pesados de las fuentes no domiciliarias, en contraste con el peso volumétrico obtenido de los hoteles con 83.22 Kg/m<sup>3</sup> que son los más ligeros por su alto contenido de residuos inorgánicos.
- En la generación total distrital de los residuos sólidos especiales tenemos una producción total en el distrito de 8.24 kg/día, lo que representa la producción mínima en el distrito en comparación con los otros generadores; en su composición física tenemos que los residuos de cartón superior al 30% y los inertes al 15%. Los residuos no aprovechables alcanzan el 38.49%.



MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE  
CHONTALÍ

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
CHONTALÍ, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2022



- En relación a la generación total de los residuos sólidos Municipales se estima una generación per cápita municipal de 0.516 Kg/hab/día para el presente año 2022, los residuos sólidos domiciliarios representan el 95.73% del total de residuos municipales generados en el distrito, en cambio las fuentes de generación no domiciliaria representan el 4.11%; la generación de los residuos especiales representa el 0.16%.

## VI. RECOMENDACIONES

- Los resultados de la composición física de residuos sólidos de las diferentes fuentes de generación, deberán ser tomadas como información cuantitativa para la implementación de estrategias y acciones de reaprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos y orgánicos en las fuentes de generación no domiciliaria.
- De igual modo los resultados obtenidos del parámetro de densidad deben ser considerados en el dimensionamiento del almacenamiento de espacios públicos y recolección de residuos sólidos optimizando la operatividad en estas fases del manejo de residuos teniendo en consideración la fuente de generación. En ese sentido es necesario indicar que el éxito de las acciones o estrategia no solo dependen de contar con información cuantitativa o información base de los estudios de caracterización es necesario involucrar a la población beneficiaria para obtener un resultado óptimo.
- Promover la capacitación entre la población la importancia del manejo de residuos sólidos e incluso dar a conocer los impactos en la salud que pueden generar su inadecuado manejo. Puede utilizarse folletos y/o volantes con definiciones y gráficos sencillos que permita conceptualizar de manera directa y sencilla
- Finalmente mencionar, en todo diseño e implementación de estrategias para el mejoramiento del manejo integral de residuos sólidos en cualquiera de las fases del ciclo de los residuos sólidos, está ligado a los parámetros obtenidos del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, se sugiere actualizar este instrumento de gestión dentro de los plazos establecidos por el ministerio del ambiente, a fin de poder tomar decisiones oportunas y técnicamente viables.

## **Anexo N° 4: Informe de topografía.**

### **Introducción**

Debido a las malas condiciones de los botaderos que se usan actualmente, se da la incorrecta disposición final de los residuos sólidos en estos si estar autorizados, por lo mencionado anteriormente se ha determinado que es necesario e indispensable realizar el proyecto: **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL APROVECHAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE CHONTALI , PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**, para dar una mejor calidad de vida a los habitantes del distrito de Chontali, generando empleo para la población. Por lo que se ha realizado el presente trabajo topográfico teniendo por finalidad determinar cuáles son las condiciones, la disposición y el relieve del terreno para poder llevar a cabo el proyecto.

### **Importancia**

En el presente informe se tiene como alcance, detallar lo referente a la Geodesia con lo cual se va a lograr la Georreferenciación del Proyecto ya mencionado, desarrollo a detalle de los trabajos tanto en campo como en gabinete referente a la Topografía, base para realizar cualquier diseño del proyecto o mejora de ello; y finalmente plantear un diseño acorde al tipo de necesidad del distrito, en el cual se tenga beneficios para la población.

### **Objetivos**

- ✓ Realizar el levantamiento topográfico, a lo largo del proyecto.
- ✓ Originar la información necesaria del terreno, por medio de la toma de puntos, detallando las diferentes obras de arte existente.
- ✓ Emplear conocimientos aprendidos en topografía para la generación de información primaria usando equipos tecnología de última generación.
- ✓ Importar los puntos obtenidos mediante el levantamiento topográfico a un software de ingeniería.

### Ubicación del proyecto

El proyecto por desarrollar se encuentra ubicado en el distrito de Chontali, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca.

**Cuadro 1:** Ubicación Política – Proyecto

ASPECTO POLITICO	
REGION	CAJAMARCA
PROVINCIA	JAEN
DISTRITO	CHONTALI

**Fuente:** Elaboración Propio

**Imagen 1:** Zona rural del distrito de chontali



**Fuente:** Google Earth

### Ubicación distrito Chontali

Situado al noroeste de la provincia de Jaén, con una extensión de 482,55 km<sup>2</sup>, su capital se encuentra a 1 500 m s. n. m.

**Imagen 2:** Ubicación – Distrito Chontali



**Fuente:** Google Maps

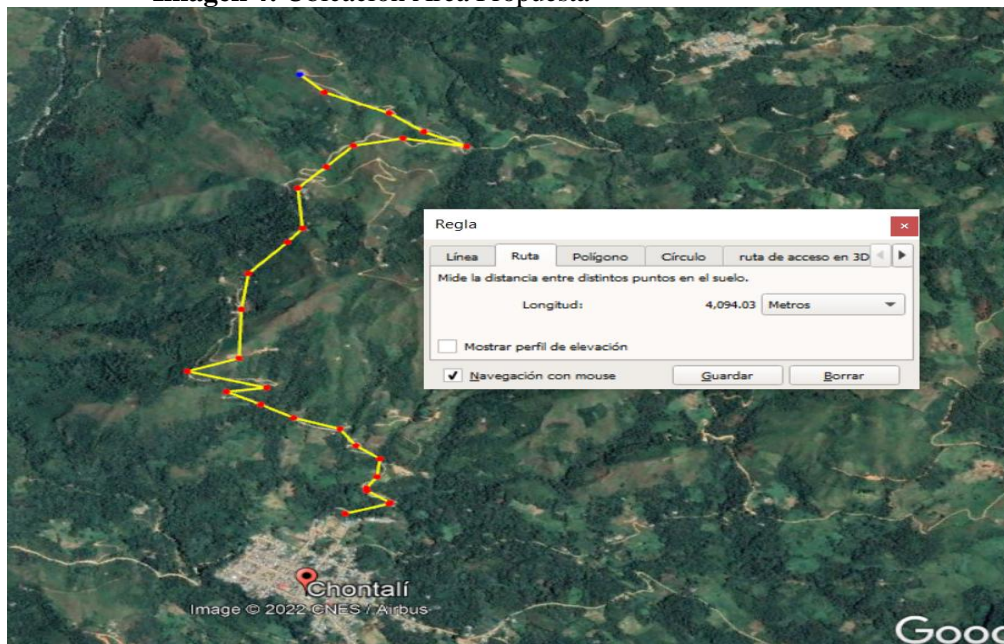
### Ubicación área propuesta

El área propuesta donde se desarrollará el proyecto se encuentra ubicada por el Distrito de Chontali.

1. **Cuadro 2:** Coordenadas U.T.M. – Proyecto

COORDENADAS UTM DATUM WGS 84	
UBICACIÓN	CHONTALI
ALTITUD	1708.093
COORDENADAS	E: 709717.3
	N: 9376813.5
ZONA	17 S

**Fuente:** Elaboración Propia

**Imagen 3: Ubicación Satelital Área propuesta****Fuente: Google Earth****Imagen 4: Ubicación Área Propuesta****Fuente: Google Earth**

## Topografía

### Equipos topográficos

Para la realización de este levantamiento topográfico se hizo uso con una estación total TOPCON, modelo GM-55.

### **Equipo Estación Total**

Este equipo marca TOPCON, modelo GM-55 tiene una base en la cual se ubica en un punto y se puede tomar diferentes puntos alrededor de un radio de 2.5 kilómetros.

**Imagen 5:** Equipo Estacion Total



**Fuente:** Elaboracion propia

### **Otros equipos**

- 1 trípode
- 1 bastón metálico + 1 porta ´prisma + 1 prisma
- 1 wincha de 30 metros
- 1 GPS map 62s

## **Trabajos de campo realizados**

En la realización de los trabajos de campo para el proceso del respectivo levantamiento topográfico se siguieron las siguientes actividades:

### **Etapa preliminar**

#### **Reconocimiento del terreno**

Con la información obtenida se ha plasmado un reconocimiento de área del proyecto ubicada en el distrito de chontali con un tiempo aproximado de 40 minutos de dicho lugar.

### **Etapa de trabajos de campo**

#### **Se ha realizado los trabajos de campo siguientes**

##### **a) Coordenadas iniciales con GPS**

Debido a que la zona de proyecto no cuenta con un punto geo referencial cercano, se procedió a determinar el punto inicial con un GPS. Durante el proceso se verificó que dicha herramienta esté con un rango de error de 1 metro y con una cantidad importante de señal satelital.

##### **b) Proceso del levantamiento topográfico**

La realización del Diseño del Proyecto **“DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI , JAÉN, CAJAMARCA, 2021”** y su posterior construcción, son trabajos que se apoyará en una superficie, por consiguiente, se necesita establecer los puntos dentro del área de tal manera que podamos proyectar las diferentes estructuras.

## **Trabajos de gabinete**

### **Procesamiento de la Información de Campo**

Toda la información del campo se almacenó en la memoria de la estación total y luego los datos se descargaron a la computadora usando el software CIVIL 3D. La información fue insertada en la memoria del equipo a través de coordenadas, para adecuar lo recaudado mediante el uso de programas de diseño ingenieril, se creó una hoja de cálculo que permitió tener la información y luego proceder con la importación de los puntos obtenidos, utilizando el citado software topográfico para determinar el levantamiento de todo el tramo de estudio (obteniendo sus curvas de nivel, perfiles longitudinales y secciones transversales), así como la ubicación de las diferentes obras de arte, casas vecinas, canales, etc.

### **Trazo preliminar**

En el proceso del levantamiento topográfico se han localizados los puntos de todo el relieve del terreno y más a detalle los desniveles del terreno, un procedimiento que requiere de una poligonal de apoyo para tener un mejor levantamiento topográfico. Considerando una delimitación del área propuesta de tres hectáreas (2.704ha) para el desarrollo de la infraestructura propuesta.

### **Reportes del levantamiento topográfico**

Para el informe del levantamiento topográfico, los resultados del trabajo de campo realizado se plasmaron en planos topográficos, representación de las curvas de nivel, una cuadrícula de las coordenadas UTM con su respectivo norte magnético y la ubicación de la, puntos de control, secciones del cambio de eje; además, se presenta una imagen del plano general de la calle.

### **Resultados del Levantamiento Topográfico**

Mediante la actividad del Levantamiento Topográfico del área total propuesta se ha delimitado un área de 27041.51 m<sup>2</sup> (02.704 hectáreas); presentándose a continuación el siguiente cuadro con las coordenadas correspondientes del perímetro del proyecto:

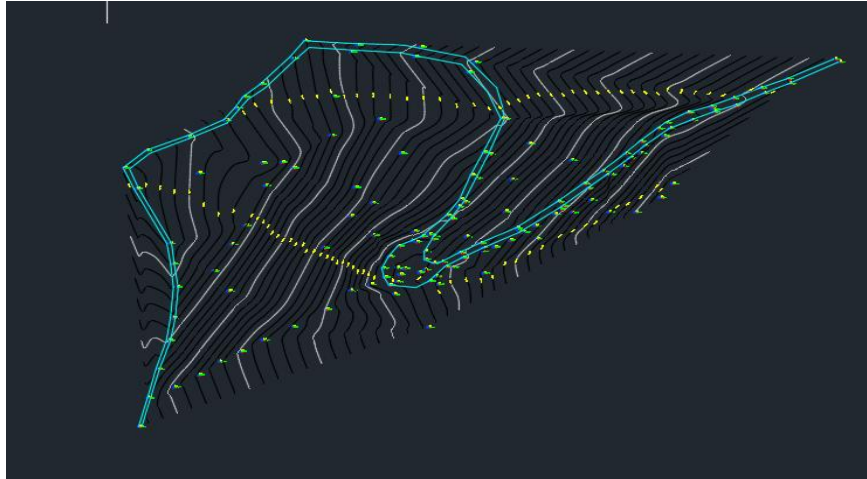
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9376817.6	709719.9	1708.4	EST-1
2	9376813.5	709717.3	1708.3	PER
3	9376810.5	709715.2	1708.2	PER
4	9376809.3	709712.8	1707.7	PER
5	9376807.6	709708.7	1706.6	PER
6	9376805.9	709704.8	1705.5	PER
7	9376803.8	709702.2	1705	PER
8	9376800.6	709697.5	1704.2	PER
9	9376796.1	709691.5	1703.5	PER
10	9376790.3	709683.5	1702.5	PER
11	9376787.7	709679	1701.8	PER
12	9376785.7	709675.1	1701.1	PER
13	9376782.9	709668.8	1699.8	PER
14	9376780.6	709662.6	1698.4	PER
15	9376777	709653.4	1696.4	PER
16	9376774.1	709645.9	1694.8	PER
17	9376771.1	709638.3	1693.3	PER
18	9376769.5	709633.9	1692.3	PER
19	9376766.1	709625.7	1690.8	PER
20	9376762.4	709615.4	1688.6	PER
21	9376760.2	709611.6	1688.2	PER
22	9376755.1	709606.4	1688.4	PER
23	9376750.3	709600.9	1688.3	PER
24	9376753.9	709597.5	1685.8	TN
25	9376758.9	709601.2	1685.2	TN
26	9376755.1	709601.8	1686.9	TN
27	9376764	709605.9	1684.8	TN
28	9376762.8	709610	1686.7	TN
29	9376774.6	709618.4	1684.8	TN
30	9376769.7	709621.5	1687.9	TN
31	9376782.3	709631	1686.3	TN
32	9376774.9	709635.1	1690.7	TN
33	9376787.5	709646.9	1690.1	TN
34	9376790.6	709653.8	1691.5	TN
35	9376796.4	709656.1	1690.2	TN
36	9376780.5	709652.8	1694.9	TN
37	9376786	709667	1698	TN
38	9376791.1	709665.8	1695.7	TN
39	9376801.2	709669.1	1693.2	TN
40	9376823.6	709679.2	1692.6	TN
41	9376807.2	709691	1700.1	TN
42	9376820.7	709698.6	1700.2	TN
43	9376836.1	709692.6	1695	TN
44	9376842.4	709688.2	1692.2	TN
45	9376850.9	709688.3	1690.6	TN
46	9376847	709679.8	1688.4	TN
47	9376846.8	709672.9	1686	TN
48	9376845.7	709663.1	1682.8	TN
49	9376837.2	709653.7	1681	TN
50	9376829.4	709660	1684.6	TN
51	9376824.1	709656	1684	TN
52	9376814.6	709666	1689.4	TN
53	9376806.7	709664.7	1690.3	TN
54	9376800.3	709662.1	1690.9	TN
55	9376804.1	709655.4	1687.2	TN
56	9376805.5	709651.6	1685.6	TN
57	9376800.9	709652.3	1687.1	TN
58	9376794.9	709650	1688.4	TN
59	9376795	709646.8	1687.2	TN
60	9376801.7	709647.2	1684.8	TN
61	9376814.8	709644.6	1681.4	EST-2
62	9376823.7	709644.2	1679.8	TN
63	9376827.4	709639.9	1677.7	TN
64	9376830.7	709647.9	1680	TN
65	9376833.1	709642.3	1677.6	TN
66	9376832.2	709632.4	1674.2	TN
67	9376826.4	709632.6	1675.2	TN
68	9376832.7	709624.6	1671.3	TN
69	9376823.9	709625.3	1672.9	TN
70	9376828.9	709617.6	1669.4	TN
71	9376816.6	709622.9	1673.1	TN
72	9376819.6	709631.3	1675.8	TN
73	9376811.5	709626.1	1675.1	TN
74	9376812.1	709618.3	1672.1	TN
75	9376820.1	709615	1669.7	TN
76	9376803.8	709623.2	1675.1	TN
77	9376807.8	709633.9	1678.6	TN
78	9376792.7	709636.3	1684.2	TN
79	9376788.1	709630.4	1683.8	TN
80	9376794.3	709625	1679.4	EST-3
81	9376786.1	709622.5	1681.7	TN
82	9376795	709618.6	1676.7	TN
83	9376783	709616.2	1680.6	TN
84	9376789.5	709610.2	1676.2	TN
85	9376775.2	709611	1682.1	TN
86	9376780.6	709601.8	1677.2	TN
87	9376781.9	709594.7	1674.6	TN
88	9376791.3	709597.5	1671.9	TN
89	9376796.5	709604	1671.8	TN
90	9376800.6	709612.2	1672.3	TN
91	9376800.3	709596.5	1668.3	TN
92	9376813	709609.5	1669.2	TN
93	9376823.2	709606.3	1666.9	TN
94	9376823.7	709599	1664.8	TN
95	9376826.8	709591.5	1662.2	TN
96	9376825.9	709583.9	1660.2	TN
97	9376826.7	709574.2	1657.4	TN
98	9376828.3	709569.3	1655.7	TN
99	9376822.4	709562.6	1654.9	EST-4
100	9376819.2	709555	1653.4	TN

101	9376818.1	709548	1651.8	TN
102	9376811.7	709547.1	1652.8	TN
103	9376798.6	709551.7	1657	TN
104	9376791	709556	1660.3	TN
105	9376795.5	709573.7	1663.9	TN
106	9376800	709590.6	1666.9	TN
107	9376789.6	709591.7	1670.9	TN
108	9376812.6	709586.7	1663.2	TN
109	9376810.6	709571.4	1659.4	TN
110	9376822.6	709554.5	1652.7	TN
111	9376828	709548.2	1649.9	TN
112	9376821	709543.3	1649.9	TN
113	9376824.9	709535.7	1647	TN
114	9376830.1	709539.9	1647.1	TN
115	9376831.1	709529.7	1644	TN
116	9376838.3	709535.7	1644.2	TN
117	9376838.8	709523.4	1640.6	TN
118	9376846.9	709524.7	1639.2	TN
119	9376856.1	709513.7	1633.9	TN
120	9376864.1	709513.9	1632.2	TN
121	9376848.8	709535.3	1641.9	TN
122	9376857.6	709543.6	1642.7	TN
123	9376867.8	709538.3	1639	TN
124	9376877.8	709529.8	1634.2	TN
125	9376887.4	709523.6	1630.1	TN
126	9376898.4	709528.1	1629.4	TN
127	9376912.4	709538.9	1630.8	TN
128	9376901	709542.4	1633.8	TN
129	9376879.3	709547.5	1639.6	TN
130	9376866.3	709552.1	1643.5	TN
131	9376870.8	709561.9	1645.8	TN
132	9376880.6	709559.1	1643.1	TN
133	9376900.3	709553.1	1637.5	TN
134	9376914.7	709553	1635.3	TN
135	9376900.5	709562.8	1640.7	TN
136	9376873.7	709566.9	1646.8	TN
137	9376860.8	709565.4	1648.7	TN
138	9376851.8	709555	1647.2	TN
139	9376847	709548.9	1646.4	TN
140	9376836	709542.7	1646.7	TN
141	9376830.2	709558.2	1652.2	TN
142	9376839.6	709562.3	1651.7	TN
143	9376850.4	709563.5	1650	EST-5
144	9376851.2	709563.7	1649.9	TN
145	9376837.7	709574.9	1655.7	TN
146	9376832.6	709588.8	1660.5	TN
147	9376833.2	709605.9	1665.2	TN
148	9376840.1	709601.5	1662.9	TN
149	9376842.4	709590.3	1659.3	TN
150	9376848	709579.9	1655.3	TN
151	9376854.6	709578.1	1653.7	TN
152	9376865.9	709577.3	1651.5	TN
153	9376875.8	709577.5	1649.8	TN
154	9376878.2	709584.8	1651.7	TN
155	9376864.8	709590.5	1655.7	TN
156	9376853.3	709594.8	1658.9	TN
157	9376847.8	709603	1662.2	TN
158	9376842.3	709613.5	1666.1	TN
159	9376834.2	709612.9	1667.1	TN
160	9376850.2	709622.2	1667.9	TN
161	9376855.1	709611.9	1663.8	TN
162	9376860.1	709603.3	1660.4	TN
163	9376871.9	709600.2	1657.7	TN
164	9376877.8	709606.3	1658.7	TN
165	9376876.1	709619	1663	TN
166	9376867.5	709621.9	1665.3	TN
167	9376860.1	709625.5	1667.6	TN
168	9376859.5	709632.6	1670.1	TN
169	9376847.8	709630.6	1671.2	TN
170	9376839.7	709630.4	1672.4	TN
171	9376841.4	709643.1	1676.5	TN
172	9376847.5	709650.8	1678.3	TN
173	9376852.9	709659.7	1680.4	TN
174	9376854.2	709672.8	1684.7	TN
175	9376861.5	709678.6	1685.3	TN
176	9376870.2	709668.6	1680.3	TN
177	9376859.3	709652	1676.7	TN
178	9376849.6	709646.8	1676.5	TN
179	9376853.8	709641	1673.8	TN
180	9376867.6	709646.3	1673.4	TN
181	9376880.8	709657.5	1674.8	TN
182	9376886.6	709651.5	1671.9	TN
183	9376876.5	709643.5	1671	TN
184	9376874.2	709632.7	1667.8	TN
185	9376886.3	709628	1664.5	TN
186	9376888.6	709617.5	1660.8	TN
187	9376899.8	709636.6	1665.3	EST-6
188	9376914.5	709635.3	1663.1	TN
189	9376920.7	709621.5	1657.8	TN
190	9376896	709610.5	1657.4	TN
191	9376886.1	709600.6	1655.6	TN
192	9376885.8	709600.3	1655.6	TN
193	9376887.2	709587.9	1651.3	TN
194	9376903.2	709601.2	1653.3	TN
195	9376919.7	709606	1652.7	TN
196	9376930.4	709617.1	1655.1	TN
197	9376943.9	709616.4	1653.1	TN
198	9376943.2	709602.7	1648.4	TN
199	9376957.7	709603.4	1646.7	TN
200	9376952.7	709594.2	1644.1	TN

201	9376927.6	709596.2	1648.2	TN
202	9376916.6	709579	1643.9	TN
203	9376886.5	709576.7	1647.7	TN
204	9376824.6	709715.1	1705.3	PER
205	9376832.1	709709.4	1701.8	PER
206	9376839.4	709704.3	1698.4	PER
207	9376847.4	709698.1	1694.7	PER
208	9376856.3	709691	1690.5	PER
209	9376863.8	709685.7	1687.2	PER
210	9376870.5	709680.3	1684.2	PER
211	9376879.1	709675.2	1680.9	PER
212	9376886	709669.3	1677.7	PER
213	9376892.2	709664.8	1675.2	PER
214	9376904	709655.6	1670.8	PER
215	9376915.2	709648	1667.2	PER
216	9376929.8	709637	1661.9	PER
217	9376936	709631.6	1659.3	PER
218	9376943.9	709626.8	1656.7	PER
219	9376953.9	709619.5	1652.9	PER
220	9376959.9	709614.6	1650.4	PER
221	9376968.2	709608.2	1647	EST-7
222	9376972.4	709605.2	1645.3	PER
223	9376966.9	709598.6	1643.7	PER
224	9376965.5	709594.9	1642.6	PER
225	9376959.4	709586.6	1640.4	PER
226	9376955.6	709583.1	1639.7	PER
227	9376953.1	709577.9	1638.2	PER
228	9376944.5	709568.2	1636	PER
229	9376939	709560.4	1634.1	PER
230	9376935	709556.9	1633.5	PER
231	9376930.3	709550.7	1632.1	PER
232	9376925.1	709547.5	1631.8	PER
233	9376920.9	709542.4	1630.7	PER
234	9376913.8	709535.8	1629.5	EST-8
235	9376906.4	709528.5	1628.2	PER
236	9376901.3	709522.7	1627.1	PER
237	9376896.4	709519.3	1626.8	PER
238	9376892.7	709515.1	1626.3	PER
239	9376885.2	709512.5	1627.1	PER
240	9376879.2	709509	1627.3	PER
241	9376871.8	709504.8	1627.7	PER
242	9376864	709501.1	1628.3	PER
243	9376857.4	709497.5	1628.7	EST-9
244	9376851.7	709502.1	1631.3	PER
245	9376843.8	709508.7	1635.1	PER
246	9376838.7	709514.2	1637.9	PER
247	9376830.9	709521.5	1641.7	PER
248	9376822	709528	1645.5	PER
249	9376815.3	709533.8	1648.5	PER
250	9376810.3	709538.9	1650.9	EST-10
251	9376803.1	709543.9	1653.7	PER
252	9376790.9	709553.2	1659.6	PER
253	9376776.2	709562.4	1666.7	PER
254	9376769.4	709568.9	1670.8	PER
255	9376763.7	709578.8	1675.9	PER
256	9376757.4	709588.4	1681.4	PER
257	9376750.1	709599.9	1688	PER
258	9376817.6	709719.9	1708.4	PER

Fuente: Elaboración propia

**Imagen 6** : Plano de curvas de nivel con los puntos obtenidos



**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 5: Estudio de suelos****ESTUDIO DE MECÁNICA DE  
SUELOS****2022****PROYECTO:**

“DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA  
LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO  
DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN – DEPARTAMENTO  
CAJAMARCA”

**SOLICITANTE:**

GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON



ENS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## INDICE

1. GENERALIDADES .....	2
1.1. OBJETIVO DE LOS ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS .....	2
1.2. NORMATIVIDAD .....	3
1.3. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO .....	3
2. METODOLOGÍA .....	4
2.1. TRABAJOS DE GABINETE .....	4
2.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	5
2.3. ENSAYOS DE LABORATORIO .....	6
3. GEOLOGÍA ÁREA EN ESTUDIO .....	6
3.1. GEOLOGÍA REGIONAL .....	6
3.1.1. GEOMORFOLOGÍA .....	7
3.1.2. ESTRATIGRAFÍA .....	7
3.2. GEODINÁMICA EXTERNA .....	8
4. SISMICIDAD .....	8
4.1. PERFIL DEL SUELO .....	10
5. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA .....	11
5.1. CONFORMACIÓN DEL SUBSUELO .....	11
6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN .....	15
6.1. PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN .....	15
6.2. TIPO DE CIMENTACIÓN .....	15
6.3. CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA .....	16
6.3. PROBLEMAS DE LA CIMENTACIÓN .....	18
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	21
7.1. CONCLUSIONES .....	21
7.2. RECOMENDACIONES .....	22
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	24
9. ANEXOS .....	24

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Aguirre Comacho  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.I.P. N° 64707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

### PROYECTO:

**"DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN –  
 DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. OBJETIVO DE LOS ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

El presente informe se realiza a solicitud del tesista GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON, tiene por objetivo describir los trabajos de campo, laboratorio y gabinete llevados a cabo en el área donde se ubicará el Proyecto denominado: **"DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN – DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**, asimismo determinar las características físico-mecánicas del suelo dentro de la profundidad activa y a partir de ellas, los parámetros necesarios para el diseño y construcción de las estructuras a realizar.

El proceso seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Distribución y ejecución de calicatas
- Toma de muestras inalteradas y disturbadas
- Ejecución de ensayos de laboratorio
- Perfil stratigráfico
- Análisis de la Capacidad Portante Admisible
- Conclusiones y recomendaciones

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Aguilar Cúmacho  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.I.R. Nº 64707



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## 1.2. NORMATIVIDAD

El estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación se ha efectuado en concordancia con la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismo resistente"; Norma Técnica E-050 "Suelos y Cimentaciones" y Norma Técnica E-060 "Concreto Armado" del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Asimismo, para el caso de perfiles estratigráficos de suelos homogéneos y representativos, hacemos uso de la N.T.P. 339.150 "Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual-Manual)" (ASTM D 2488-75).

## 1.3. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

El área en estudio, se encuentra ubicado en el Distrito de Chontali - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca a una elevación de 1.500m.

*Imagen N° 1: Vista aérea de la localización del terreno a nivel de distrito*



UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Aguirre Cusacho  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Imagen N° 2: Vista aérea de ubicación de terreno en estudio



## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. TRABAJOS DE GABINETE

**A. GABINETE PRE CAMPO.** Se realizó la recopilación y revisión de toda la información disponible como boletines y cartas geológicas de INGEMMET, planos topográficos, datos geotécnicos y de sismicidad, etc.

**B. GABINETE FINAL.** Al finalizar los trabajos de campo y laboratorio se realiza la evaluación e interpretación los resultados de campo y los ensayos de laboratorio, y se elabora el informe técnico con las conclusiones y recomendaciones.

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Ayala Comacho  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 84707



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## 2.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

**A. EXCAVACIÓN DE CALICATAS.** Se ha ejecutado 4 exploraciones tipo calicata a cielo abierto de 2.80 m de profundidad. Las calicatas ejecutadas han permitido identificar los estratos que conforman el terreno, la selección y toma de muestras.

**B. REGISTRO DE EXCAVACIONES.** Se realizó conforme a las especificaciones de la norma NTP 339.150, "Descripción e identificación de suelos. Procedimiento visual – manual" Posteriormente teniendo los resultados de laboratorio se realizó la compatibilización de perfiles estratigráficos a fin de obtener el perfil estratigráfico definitivo que se presenta en el ítem correspondiente.

**C. MUESTREO DE SUELOS.** Una vez identificados los estratos y sus correspondientes profundidades, se procedió a la obtención de muestras para su envío a un laboratorio especializado. El muestreo se ha realizado conforme a las especificaciones de la norma E-50 "Suelos y Cimentaciones" y la NTP 339.51, práctica normalizada para la Preservación y transporte de muestras de suelos, los tipos de muestras que se tomaron en campo se presentan en el siguiente cuadro:

Tipo de muestra	Formas	Estado de muestra
Inalterada en bloque (Mib)	Bloque	Inalterada
Alterada en bolsa de plástico (Mab)	Bolsa de	Alterada

**CUADRO 01: Tipos de muestras tomadas en campo conforma Norma E-050**





**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

### 2.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

- **ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS.** A continuación, se presenta la relación de ensayos de mecánica de suelos realizado, así como sus normas de referencia.

ENSAYO	NTP
Humedad Natural	339.12
Granulometría	339.12
Límite líquido	339.12
Límite plástico	339.12
Clasificación SUCS	339.13
Densidad natural	339.13
Corte Directo 339.171	339.17

**CUADRO 02: Relación de ensayos de mecánica de suelos y normas de referencia**

## 3. GEOLOGÍA ÁREA EN ESTUDIO

### 3.1. GEOLOGÍA REGIONAL

El área en estudio se encuentra localizada dentro del cuadrángulo de Jaén 12-f, y para los aspectos de geología se tomará como referencia el boletín N°62 Geología del Cuadrángulos de Jaén.





EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN – DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

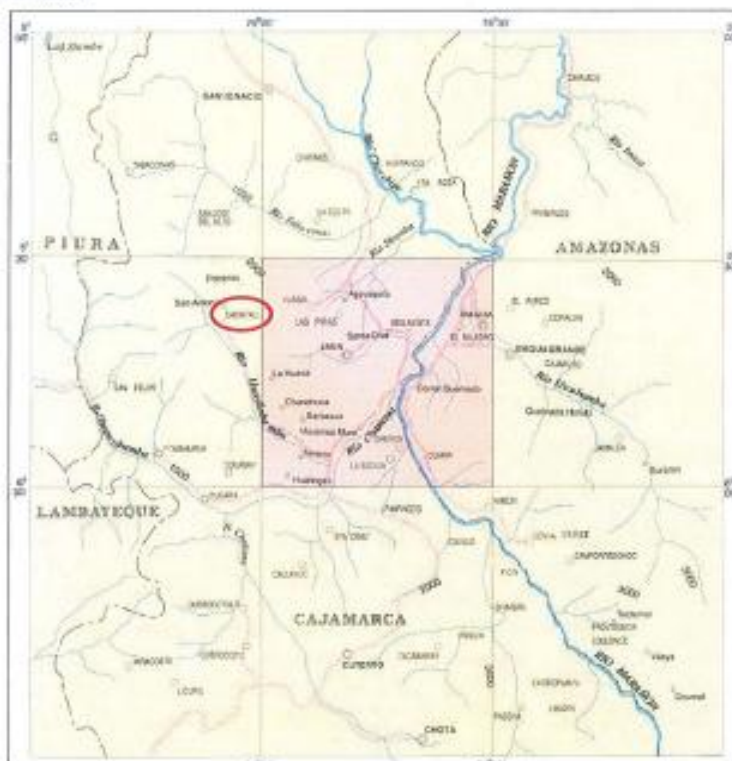


Figura 01: Ubicación del área en recorte del Mapa geológico.

### 3.1.1. GEOMORFOLOGÍA

El área en estudio se halla sobre la unidad geomorfológica PAMPAS ALUVIALES. Estas planicies son llanuras aluviales producidas por el relleno de zonas bajas a partir de quebradas, que descienden de las laderas colindantes, las cuales están sometidas a una erosión cada vez más intensa debido al proceso acelerado de deforestación.

### 3.1.2. ESTRATIGRAFÍA

El terreno se encuentra conformado por depósitos deluvio aluvial que derivan de la formación Oyotún, que conforma las colinas y lomadas que circundan el lugar, las cuales han sido arrastradas y depositadas por los flujos de aguas. A continuación, se presenta una

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
 Marco A. Aguirre Canache  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

breve descripción de las principales formaciones geológicas que predomina en la zona de estudio.

#### **A. FORMACION OYOTÚN (J-o)**

Consiste de piroclásticos y derrames de composición andesítica y dacítica dispuestos en bancos medianos a gruesos. La secuencia de la base al tope está representada por lavas andesíticas afaníticas, color verde oscuro y lavas porfíricas grises a verde claro, que por alteración y meteorización representan con coloración pardo rojiza a violácea. A excepción de la parte superior donde es posible observar estratificación, la mayor parte de los afloramientos de esta secuencia presentan un aspecto masivo.

#### **B. DEPÓSITOS CUATERNARIOS Deluviales (Q-de).**

También se ubican en la ladera, pero en este caso son materiales que han sido transportados desde zonas más altas y depositados en sectores con relieves suaves. Eluviales Q-al. Son aquellos que han sido arrastradas y depositadas por los flujos de aguas.

### **3.2. GEODINÁMICA EXTERNA**

En general el área se presenta estable, no existiendo riesgo de la ocurrencia de procesos de geodinámica externa tipo deslizamientos o derrumbes que pudieran afectar la infraestructura proyectada; sin embargo, de lo antes señalado, se deberá proyectar un sistema de que permita evacuar adecuadamente las aguas pluviales.

### **4. SISMICIDAD**

De acuerdo a la Norma Sismo Resistente E-030 y Reglamento Nacional de Edificaciones (VIVIENDA – 2006) y actualizada el 2018, el territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en imagen 3. La zonificación propuesta se basa en la

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Mario A. Aguirre Cuzcocha  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica.

A cada zona se asigna un factor Z. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad. El distrito de Jaén se ubica en la zona 2.

Para el análisis sismo resistente, se recomienda considerar un perfil de suelo tipo S3, debido a las características de los suelos predominantes.

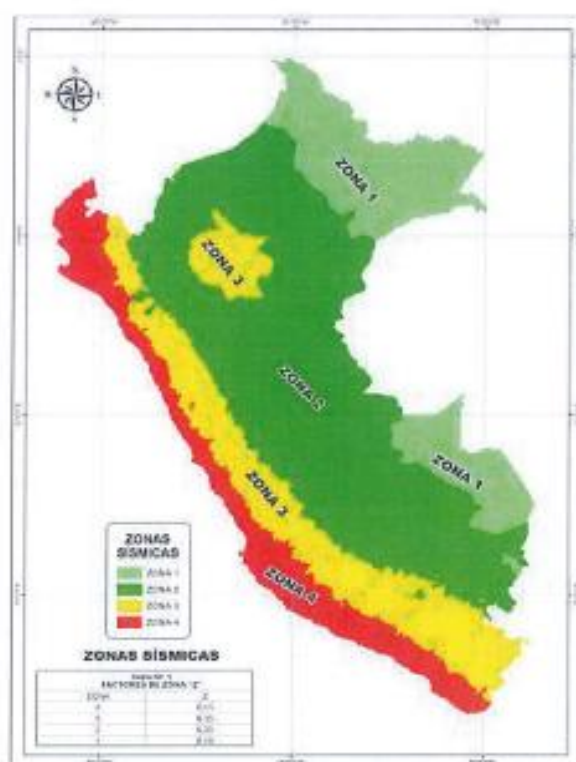


Imagen N° 3: Mapa de zona sísmicas del Perú

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. - C.I.R. N° 64707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

#### 4.1. PERFIL DEL SUELO

El perfil de suelo corresponde a un S3 "Suelos Blandos" considerando que se trata de suelos flexibles con resistencia al corte no drenado de entre 25 kPa (0.25 kg/cm<sup>2</sup>) y 50 kPa (0.5 kg/cm<sup>2</sup>) con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

Para el diseño de las obras proyectadas se recomienda la aplicación de valores de:

Factor de zona	Z = 0.25 Por encontrarse en la zona 2
Factor de Uso	U = 1.0 por tratarse de una edificación común.
Factor de Suelo	S = 1.4 Por tener perfil de suelo S2
Parámetro de sitio	T <sub>p</sub> = 1.0 Por tener perfil de suelo S2
Parámetro de sitio	T <sub>L</sub> = 1.6 Por tener perfil de suelo S2

#### Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica por las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned}
 T < T_p & \quad C = 2,5 \\
 T_p < T < T_L & \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right) \\
 T > T_L & \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)
 \end{aligned}$$

"T" Es el período fundamental de vibración para cada dirección

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Donde:

- h<sub>n</sub> = Altura total de la edificación en metros.

Para el presente caso se asume h<sub>n</sub>=11m.

C<sub>T</sub> = Coeficiente para estimar el período fundamental de un edificio



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Considerando que se trata de edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

Para el presente caso  $C_t=60$

Remplazando se tiene  $T= 0.18$

Finalmente conforme a los valores determinados se tiene que  $T < T_p$

Por lo tanto:

$$C=2.5$$

## 5. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

### 5.1. CONFORMACIÓN DEL SUBSUELO

Con la finalidad de obtener un perfil estratigráfico confiable del suelo se efectuaron dos muestreos en las calicatas a cielo abierto, las características del suelo que se describe a continuación se sustentan en las observaciones de campo y resultados de laboratorio.

CUADRO 03: Resumen resultados de laboratorio

CALICATA / ESTRATO	Prof. (') de Muestreo (m)	Granulometría (%) < 0.075"			Límites de Atterberg			Humedad Natural (%)	Proctor		CBR		Densidad Absoluta (g/cm <sup>3</sup> )	Ancho Fricc. (')	Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	
		Grava	arena	Fines	LL	LP	IP		MDG	DCG	180%	98%						
C-01 - E1	0.20-0.25	SUELOS NO CLASIFICADOS																
C-01 - E2	0.25-0.30	0.33	5.64	94.13	48.9	32.1	8.08	20.17					1.787	1.483	18.7	0.128	CL	A-6 (12)
C-02 - E1	0.00-0.30	SUELOS NO CLASIFICADOS																
C-02 - E2	0.30-0.60	4.92	39.08	67.32	44.6	23.8	29.98	24.79					1.778	1.426	15.84	0.19	CL	A-7-6 (8)
C-03 - E1	0.00-0.25	SUELOS NO CLASIFICADOS																
C-03 - E2	0.25-0.60	3.88	36.30	59.84	44.0	21.7	23.28	25.16					1.804	1.513	17.85	0.205	CL	A-7-6 (8)
C-04 - E1	0.00-0.40	SUELOS NO CLASIFICADOS																
C-04 - E2	0.40-0.60	12.72	26.31	60.97	26.2	22.8	3.40	24.86	1.78	14.8	0.89	3.85	1.74	1.390	16.35	0.25	ML	A-4 (8)

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Ing. J. Agustín Córdova  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. - C.A. N° 64797



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

#### EXPLORACION I: C-1

Se han tomado muestras disturbadas e inalteradas, con la finalidad de determinar las características del suelo, la calicata 1 se ha ubicado en las coordenadas 709471.947 E, 9376622.813 N.

La profundidad alcanzada en el sondaje es de 2.80 m de profundidad, no se encontró nivel freático hasta la profundidad estudiada.

**De 0.00 a 0.25m.** Suelo disturbado de color negro y material suelto, para efectos del presente estudio se considera como no clasificado (NC).

**De 0.25 a 2.80m.** Suelo tipo CL, conformados por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color naranja de consistencia semi suelta de plasticidad media.



Imagen N° 4: Ubicación de calicata 1

#### EXPLORACION II: C-2

Se han tomado muestras disturbadas e inalteradas, con la finalidad de determinar las características del suelo, la calicata 2 se ha ubicado en las coordenadas 709400.903 E, 9376667.925 N.

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Aguayo Cúmaca  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

La profundidad alcanzada en el sondaje es de 2.80 m de profundidad, no se encontró nivel freático hasta la profundidad estudiada.

**De 0.00 a 0.30m.** Suelo disturbado de color negro y material suelto, para efectos del presente estudio se considera como no clasificado (NC).

**De 0.30 a 2.80m.** Suelo tipo CL, conformados por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color naranja de consistencia semi suelta de plasticidad media.



Imagen N° 5: Ubicación de calicata 2

### EXPLORACION III: C-3

Se han tomado muestras disturbadas e inalteradas, con la finalidad de determinar las características del suelo, la calicata 3 se ha ubicado en las coordenadas 709416.946 E, 9376749.618 N

La profundidad alcanzada en el sondaje es de 2.80 m de profundidad, no se encontró nivel freático hasta la profundidad estudiada.

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Ingero M. Aguirre Cevallos  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

**De 0.00 a 0.25m.** Suelo disturbado de color gris claro, material suelto resultado del corte del talud, para efectos del presente estudio se considera como no clasificado (NC).

**De 0.25 a 2.80m.** Suelo tipo CL conformados por arcillosas inorgánicas, de color naranjado claro de consistencia semi suelta de plasticidad alta.



Imagen N° 4: Ubicación de calicata 3

#### EXPLORACION IV: C-4

Se han tomado muestras disturbadas e inalteradas, con la finalidad de determinar las características del suelo, la calicata 4 se ha ubicado en las coordenadas 709508.21 E, 9376781.718 N

La profundidad alcanzada en el sondaje es de 2.80 m de profundidad, no se encontró nivel freático hasta la profundidad estudiada.

**De 0.00 a 0.40m.** Suelo disturbado de color gris claro, material suelto resultado del corte del talud, para efectos del presente estudio se considera como no clasificado (NC).

**De 0.40 a 2.80m.** Suelo tipo ML conformados por limos y arenas muy finas o arcillas de baja plasticidad.

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Roberto A. Aguirre Cospacho  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 11° 46777



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"



Imagen N° 7: Ubicación de calicata 4

## 6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

A continuación, se presenta el análisis de la cimentación tomando como base las recomendaciones de la norma E-050.

### 6.1. PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN

La profundidad de cimentación es definida por el PR y está condicionada por la estratigrafía del suelo, a cambios de volumen por humedecimiento-secado, hielo-deshielo o condiciones particulares de uso de la estructura, no siendo menor de 0,80 metros en cualquier tipo de cimentación de elementos portantes o no portantes no arriostrados lateralmente.

### 6.2. TIPO DE CIMENTACIÓN

En el presente proyecto se utilizará cimentaciones superficiales, que son aquellas en las cuales la relación Profundidad / ancho ( $D_f / B$ ); es menor o igual a cinco (5), siendo  $D_f$  la profundidad de la cimentación y  $B$  el ancho o diámetro de la misma. Son cimentaciones superficiales las zapatas aisladas, conectadas y combinadas; las cimentaciones continuas

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Ricardo R. Aguirre Córdova  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.I.P. N° 64707



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

(cimientos corridos) y las plateas de cimentación. Las zapatas y plateas deberán tener una forma regular: cuadrada, rectangular, continúa o circular.

### 6.3. CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

#### 6.1. FALLAS DE LOS SUELOS

El problema consiste en encontrar el esfuerzo que produce la falla del suelo, por experimentos y observaciones, e ha determinado que la falla por capacidad de carga ocurre como producto de una rotura por cortante del suelo.

Son tres los tipos de falla de los suelos, bajo las cimentaciones:

- a) Falla por corte general
- b) Falla por punzonamiento
- c) Falla por corte local

#### 6.2. CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO

La capacidad de carga y las presiones admisibles se han determinado aplicando los criterios de Terzaghi-Peck utilizando los parámetros del ensayo de corte directo que se han determinado en laboratorio con las muestras obtenidas en la calicata C-01 por ser la que presenta menores valores, Así mismo se ha predimensionado la cimentación para valores variables de B y Df.

- Para cimientos continuos:

$$q_d = 2/3 \times C \cdot N_c + \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot B \cdot N_y$$

- Para cimientos cuadrados:

$$q_d = 2/3 \times 1.3 \cdot C \cdot N_c + \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot B \cdot N_y$$

En donde:

$q_d$  = capacidad de carga ( $\text{Kg/cm}^2$ )

C = Cohesión del suelo ( $\text{Tn/m}^2$ )

Df = profundidad o nivel de cimentación en terreno natural (m)

B = ancho de cimiento (m)





**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

$N'_\gamma$ ,  $N'_c$  y  $N'_q$  = Coeficientes de capacidad de carga en función del Angulo de Fricción Interna ( $\phi$ ) del suelo (Ver tabla 3)

**Presión Admisible:** Por definición la Presión Admisible se determina por la siguiente fórmula

$$Pa = qadm = qd / fs$$

En donde:

$Pa = qadm$  = Presión admisible ( $Kg/cm^2$ )

$qd$  = Capacidad de carga ( $Kg/cm^2$ )

$fs$  = Factor de seguridad = para este caso se recomienda  $fs = 3.0$

La capacidad de carga del terreno se ha determinado para las profundidades de cimentación (Df) de 1.50; 2.00 y 2.50m, y ancho de zapata (B) de 0.50; 0.75 y 1.00m para cimientos continuos, y (B) de 1.00; 2.00 y 3.00m para cimientos cuadrados. Con estos datos reemplazando en las ecuaciones correspondientes y desarrollando se tiene:

#### CALICATA 01

Df	Zapata continua			Zapata cuadrada		
	B(m)					
	0.50	0.75	1.00	1.00	2.00	3.00
1.50	0.62	0.62	0.63	0.76	0.78	0.80
2.00	0.67	0.67	0.68	0.81	0.83	0.85
2.50	0.71	0.72	0.73	0.86	0.88	0.89

CUADRO 04: Valores de presiones admisibles para diferentes combinaciones de B y Df.



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

### CALICATA 02

Df	Zapata continua			Zapata cuadrada		
	B(m)					
	0.50	0.75	1.00	1.00	2.00	3.00
1.50	0.55	0.55	0.56	0.68	0.69	0.71
2.00	0.59	0.60	0.60	0.72	0.74	0.75
2.50	0.63	0.64	0.64	0.76	0.78	0.79

CUADRO 05: Valores de presiones admisibles para diferentes combinaciones de B y Df.

### CALICATA 03

Df	Zapata continua			Zapata cuadrada		
	B(m)					
	0.50	0.75	1.00	1.00	2.00	3.00
1.50	0.65	0.66	0.67	0.81	0.83	0.85
2.00	0.71	0.71	0.72	0.86	0.88	0.90
2.50	0.76	0.76	0.77	0.91	0.93	0.95

CUADRO 06: Valores de presiones admisibles para diferentes combinaciones de B y Df.

## 6.3. PROBLEMAS DE LA CIMENTACIÓN

### 6.3.1. SUELOS COLAPSABLES

Tomando el menor valor de densidad 1.39 y mayor valor de límite líquido de 44.9 e interceptándolos en FIGURA 7 de la norma E-050 "Criterios del Potencial de Colapso" se determina que los suelos estudiados son No colapsables.

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Espinoza Contreras  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 84707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTAUJ - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

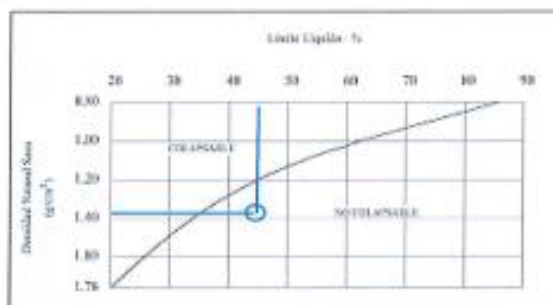


FIGURA 2: Criterios del Potencial de Colapso

### 6.3.2. SUELOS EXPANSIVOS

Considerando el valor más alto de IP determinado de 23.20, correlacionado con los valores de la tabla 11 de la norma E-050 2018 permiten clasificar a estos suelos como de potencial de expansión medio.

TABLA 11 CLASIFICACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS			
Potencial de expansión Ep	Expansión en consolidómetro, bajo presión vertical de 7 kPa (0,07 kgf/cm <sup>2</sup> )	Índice de plasticidad IP	Porcentaje de partículas menores que dos micras
%	%	%	%
Muy alto	> 30	> 32	> 37
Alto	20 – 30	23 – 45	18 – 37
Medio	10 – 20	12 – 34	12 – 27
Bajo	< 10	< 20	< 17

### 6.3.3. LICUACIÓN DE SUELOS

Durante los terremotos el movimiento del terreno puede causar una pérdida de la firmeza o rigidez del suelo que da como resultados el desplome de edificaciones, deslizamientos de tierra, daños en las tuberías, entre otros. El proceso que conduce a esta pérdida de firmeza o rigidez es conocido como licuación del suelo. Este fenómeno está principalmente, más no exclusivamente, asociado con suelos saturados poco cohesivos. El término licuación, incluye entonces todos los fenómenos donde se dan excesivas deformaciones o movimientos como resultado de transitorias o repetidas perturbaciones de suelos saturados poco cohesivos.

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 GONZALO A. AQUINO CORDOBA  
 INGENIERO CIVIL  
 R.F.O. C.R. Nº 64707



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Para el presente caso, de acuerdo con las características de los suelos encontrados y en concordancia con el "Mapa de Áreas de Licuación de Suelos en el Perú" (Fig. 03) se puede afirmar que en el área en estudio no existe riesgo de licuación de suelos.



**FIGURA 3: "Mapa de Áreas de Licuación de Suelos en el Perú"**

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 ING. A. ALVARO CONTRERA  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. CONCLUSIONES

- El área en estudio se localiza en el distrito de Chontali, Provincia de Jaén, Región Cajamarca a una elevación de 1.500m. sobre la unidad geomorfológica Pampas aluviales.
- Geológicamente el área en estudio se encuentra localizada dentro del cuadrángulo de Jaén 12-f, sobre depósitos cuaternarios del tipo deluvio aluviales que derivan de la formación Oyotún, que conforma las colinas y lomadas que circundan el lugar.
- El área en estudio se ubica en la Zona sísmica 02 correspondiéndole una sismicidad de intensidad media.
- La exploración de campo consistió en la ejecución de 04 calicatas de 2.80m.
- A nivel de cimentación  $d_f > 1.50m$ , predominan suelos tipo CL, arcillas inorgánicas de mediana plasticidad con las siguientes características más desfavorables, densidad media de  $1.425 \text{ gr/cm}^3$ , ángulo de fricción  $15.64^\circ$ , cohesión de  $0.18 \text{ kg/cm}^2$ , Índice de Plasticidad de 20.8, que corresponden a un perfil de suelo tipo S3.
- La capacidad de carga del terreno se ha determinado para las profundidades de cimentación (Df) de 1.50; 2.00 y 2.50m, y ancho de zapata (B) de 0.50; 0.75 y 1.00m. Para cimientos continuos y (B) de 1.00; 2.00 y 3.00m para cimientos cuadrados.

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Ingrid A. Aguirre Contreras  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## 7.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda especial cuidado en las excavaciones para la cimentación, por lo que se deberá realizar trabajos de sostenimiento en las viviendas alcañas, así como excavación y relleno por bloques, a fin de evitar desplomes, además se debe evitar vibraciones excesivas y no se deberá dejar las excavaciones abiertas y expuesta a la lluvia evitando que puedan llenarse de agua y generar el deslizamiento de las paredes de las viviendas colindantes.
- No se encontró nivel freático
- Se recomienda instalar un sistema de drenaje para interceptar las aguas de escorrentía en toda su longitud donde se realizará el proyecto de edificación.
- El área de estudio presenta 2 tipos de suelos los cuales son suelos CL Y ML.
- La capacidad admisible para diferente profundidad de desplante "Df" y ancho de cimentación "B" de las exploraciones son los siguientes:

### CALICATA 01

Df	Zapata continua			Zapata cuadrada		
	B(m)					
	0.50	0.75	1.00	1.00	2.00	3.00
1.50	0.62	0.62	0.63	0.76	0.78	0.80
2.00	0.67	0.67	0.68	0.81	0.83	0.85
2.50	0.71	0.72	0.73	0.86	0.88	0.89

### CALICATA 02

Df	Zapata continua			Zapata cuadrada		
	B(m)					
	0.50	0.75	1.00	1.00	2.00	3.00
1.50	0.55	0.55	0.56	0.68	0.69	0.71
2.00	0.59	0.60	0.60	0.72	0.74	0.75
2.50	0.63	0.64	0.64	0.76	0.78	0.79

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Inge. M. Aguilar Comalida  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.O. N° 24707



ENS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

### CALICATA 03

Df	Zapata continua			Zapata cuadrada		
	B(m)					
	0.50	0.75	1.00	1.00	2.00	3.00
1.50	0.65	0.66	0.67	0.81	0.83	0.85
2.00	0.71	0.71	0.72	0.86	0.88	0.90
2.50	0.76	0.76	0.77	0.91	0.93	0.95

- Se recomienda utilizar una zapata cuadrada con un "Df" Y "B" para el proyecto de edificación ( $Df=B=2.5M$ )
- El profesional responsable deberá verificar si cumple las medidas de cimentación de acuerdo a su análisis estructural, según estudio de suelos no debe ser menor a profundidad de desplante y ancho de cimentación las mencionadas anteriormente.
- Para el caso de elementos livianos como losas, pisos y veredas, se deberá eliminar una capa de hasta 0.40m y reemplazar con material tipo GW-GM de baja plasticidad debidamente compactando en capas de 0.20m. de espesor, debiéndose alcanzar una densidad mínima equivalente al 98 % de la densidad Proctor Modificada alcanzada en laboratorio.
- En todos los casos, el fondo de las zanjas de cimentación deberá estar libre de suelos sueltos o que hayan resultado disturbados tras el proceso constructivo al nivelar el terreno para alcanzar las cotas de cimentación del proyecto; en tal sentido se deberá densificar convenientemente el terreno de fundación a una densidad equivalente al 95% de la densidad Proctor Modificado obtenida en laboratorio.
- De proyectarse en el subsuelo, cisternas y obras conexas, estas deberán construirse cuidadosamente impermeabilizando sus paredes para evitar las filtraciones.

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Aguado Corvacho  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.R. N° 64707



ENS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

- De acuerdo a la Norma Sismo Resistente E-030 y Reglamento Nacional de Edificaciones (VIVIENDA – 2006), actualizada en el 2108 para el diseño de las obras proyectadas se recomienda la aplicación de valores de: Factor de Zona  $Z = 0.25$ . Factor de Uso  $U = 1.0$ . Factor de Suelo  $S = 1.4$  y Para hallar el Coeficiente Sísmico  $C$ , se tiene que  $T_p = 1.0$  y  $T_L = 1.6$  y  $C = 2.5$
- Las conclusiones y Recomendaciones son válidas para la zona en estudio.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cot Álcega, A. (2005). *Geotecnia para Ingeniería Civil y Arquitectura*. Valencia. MTC.  
 (2014). Suelos geología y geotecnia "SECCIÓN SUELOS Y PAVIMENTOS". En MTC,  
*Manual de carreteras*. Lima.

MTC. (2016). *Manual de ensayo de materiales*. Lima.

MVCS. (2018). Norma E-030 Diseño sismorresistente. En MVCS, *RNE*. Lima.

MVCS. (2018). Norma E-50 "SUELOS Y CIMENTACIONES". MVCS, *RNE*. Lima.

## 9. ANEXOS

ANEXO 1: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ANEXO 2: ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO 4: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

ANEXO 5: CERTIFICADO DE INDECOPI

Jaén, mayo del 2022

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Aguilar Canache  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.O.B. Nº 64707



EMS  
PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## ANEXO 1: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
Marco A. Aguirre Cornejo  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. Nº 64707



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

PERFIL ESTRATIGRÁFICO			
N° DE EXPLORACIÓN	1	PROF. =2.80m	
ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO / CLAS. SUCS	PROF. (m)
E1	Suelo disturbado orgánico de color negro claro suelto para efectos del presente estudio se considera como no clasificado (NC).	(NC)	0.1
			0.2
			0.25
E2	Suelo tipo CL conformados por arcillosas inorgánicas de color anaranjado consistencia semi suelta de plasticidad media.	(CL)	0.3
			0.4
			0.5
			0.6
			0.7
			0.8
			0.9
			1.0
			1.1
			1.2
			1.3
			1.4
			1.5
1.6			
1.7			
1.8			
1.9			
2.0			
2.1			
2.2			
2.3			
2.4			
2.5			
2.6			
2.7			
2.8			

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Lic. L. Agustín Corzoza  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

PERFIL ESTRATIGRÁFICO			
N° DE EXPLORACIÓN	2	PROF. =2.80m	
ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO / CLAS. SUCS	PROF. (m)
E1	Suelo disturbado orgánico de color negro claro suelto para efectos del presente estudio se considera como no clasificado (NC).	(NC)	0.1
			0.2
			0.3
E2	Suelo tipo CL conformados por arcillosas inorgánicas de color anaranjado consistencia semi suelta de plasticidad media.	(CL)	0.4
			0.5
			0.6
			0.7
			0.8
			0.9
			1.0
			1.1
			1.2
			1.3
			1.4
			1.5
			1.6
			1.7
			1.8
			1.9
			2.0
			2.1
			2.2
			2.3
			2.4
			2.5
			2.6
			2.7
			2.8

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Aguirre Córdova  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CUR. N° 64707



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

PERFIL ESTRATIGRÁFICO			
N° DE EXPLORACIÓN	3	PROF. =	2.80m
ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO / CLAS. SUCS	PROF. (m)
E1	Suelo disturbado orgánico de color negro claro suelto para efectos del presente estudio se considera como no clasificado (NC).	(NC)	0.1
			0.2
			0.25
E2	Suelo tipo CL conformados por arcillosas inorgánicas de color anaranjado consistencia semi suelta de plasticidad media.	(CL)	0.3
			0.4
			0.5
			0.6
			0.7
			0.8
			0.9
			1.0
			1.1
			1.2
			1.3
			1.4
			1.5
1.6			
1.7			
1.8			
1.9			
2.0			
2.1			
2.2			
2.3			
2.4			
2.5			
2.6			
2.7			
2.8			

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.





**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

PERFIL ESTRATIGRÁFICO			
N° DE EXPLORACIÓN	4	PROF. =2.80m	
ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO / CLAS. SUCS	PROF. (m)
E1	Suelo disturbado orgánico de color negro claro suelto para efectos del presente estudio se considera como no clasificado (NC).	(NC)	0.1
			0.2
			0.3
			0.4
E2	Suelo tipo ML conformados por limos y arenas muy finas o arcillas de baja plasticidad.	(ML)	0.5
			0.6
			0.7
			0.8
			0.9
			1.0
			1.1
			1.2
			1.3
			1.4
			1.3
			1.4
			1.5
			1.6
1.7			
1.8			
1.9			
2.0			
2.1			
2.2			
2.3			
2.4			
2.5			
2.6			
2.7			
2.8			

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.

*Manuel*  
 Manuel A. Aguirre Coronado  
 INGENIERO CIVIL  
 R.C. - CIP N° 64707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## ANEXO 2: ENSAYOS DE LABORATORIO

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 JORGE G. VARGAS VELAZQUEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Jorge Gustavo Vargas Velazquez  
 DNI: 71499360  
 TERCERO DE MAYO 18000, ICA, PERÚ



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

**CUADRO 01**  
**RESUMEN RESULTADOS DE LABORATORIO**

PROYECTO : DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA  
 UBICACIÓN : C.P. EL TRIUNFO DISTRITO DE HUARANGO – PROVINCIA DE SAN IGNACIO – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 SOLICITANTE : GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON  
 FECHA : MAYO 2022

CALICATA / ESTRATO	Prof. (") de Muestreo (mm)	Granulometría (%) < 3"			Límites de Atterberg			Humedad (%)		Proctor		CBR	Densidades		Ang. Fric. (°)	Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
		Grava	Arena	Finos	LL	LP	IP	Mostrad	Natural (%)	MDS	OCH		100%	95%				
C-01 - E1	0.00-0.25																NC	NC
SUELOS NO CLASIFICADOS																		
C-01 - E2	0.25-2.80	0.23	5.64	94.13	40.9	32.1	8.80	20.17					1.757	1.683	18.7	0.195	CL	A-5 (12)
SUELOS NO CLASIFICADOS																		
C-02 - E1	0.00-0.30																NC	NC
C-02 - E2	0.30-2.80	4.62	38.06	57.32	44.6	23.8	20.80	24.79					1.778	1.625	19.64	0.18	CL	A-7-8 (8)
SUELOS NO CLASIFICADOS																		
C-03 - E1	0.00-0.25																NC	NC
C-03 - E2	0.25-2.80	2.86	38.30	58.84	44.9	21.7	23.20	25.16					1.864	1.513	17.05	0.205	CL	A-7-8 (8)
SUELOS NO CLASIFICADOS																		
C-04 - E1	0.00-0.40																NC	NC
C-04 - E2	0.40-2.80	12.72	26.31	60.97	25.2	22.8	3.40	24.86	1.76	14.9	6.89	3.96	1.74	1.380	16.35	0.25	ML	A-4 (10)

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
 Ingeiero Civil  
 REG. CIR. N° 5-070

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
 Ingeiero Civil  
 Jorge Gustavo Vargas Vásquez  
 DNI: 71429240  
 Ingeiero Civil



EMS  
PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## CALICATA N° 01:

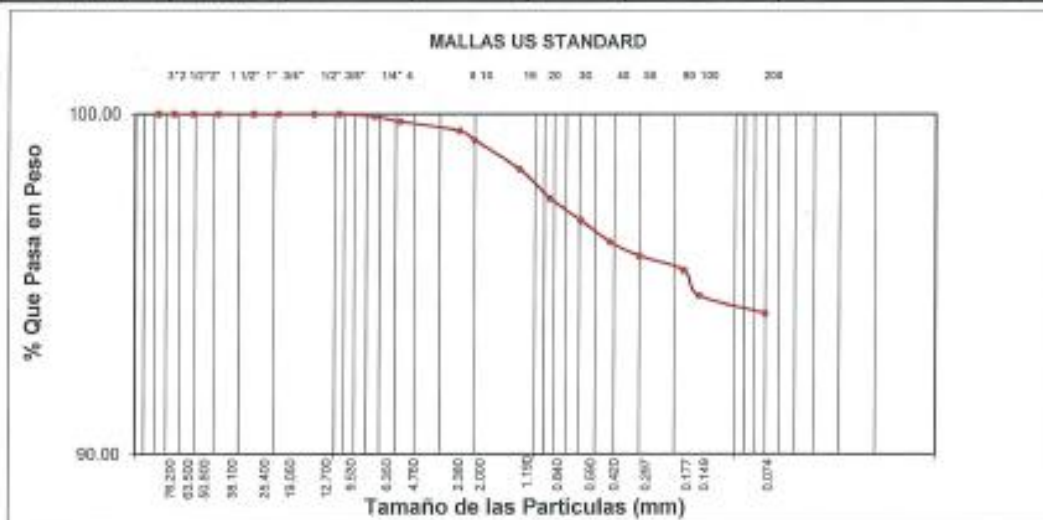
UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
-----  
Marco B. Aguilar Cortés  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.P. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
-----  
Jorge Gustavo Vargas Vásquez  
DNI: 7 140 934 60  
TÉCNICO LABORATORIO DE MATERIALES



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NTP 339.128							
<b>PROYECTO</b>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA					
<b>SOLICITANTE</b>		GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON					
<b>UBICACIÓN</b>		DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA					
<b>FECHA</b>		Mayo del 2022					
<b>FUENTE</b>		C-1		ESTRATO: 2		PROFUNDIDAD :0.25 - 2.80	
Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20	—	—	—	—	—	CL, arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
2 1/2"	63.50	—	—	—	—	—	
2"	50.80	—	—	—	—	—	
1 1/2"	38.10	—	—	—	—	—	
1"	25.40	—	—	—	—	—	
3/4"	19.05	—	—	—	—	—	LL : 40.9
1/2"	12.70	—	—	—	100.00	—	LP : 32.1
3/8"	9.53	—	—	—	100.00	—	LP : 8.8
1/4"	6.35	1.00	0.07	0.07	99.93	—	CLASIFICACION AASHTO : A-5 ( 12)
Nº 04	4.76	2.09	0.16	0.23	99.77	—	
Nº 10	2.00	7.32	0.55	0.78	99.22	—	
Nº 20	0.84	22.75	1.70	2.48	97.52	—	
Nº 40	0.42	17.18	1.29	3.77	96.23	—	
Nº 60	0.18	11.00	0.82	4.59	95.41	—	
Nº 100	0.15	10.00	0.75	5.34	94.66	—	
Nº 200	0.87	7.00	0.52	5.87	94.13	—	
<Nº 200		1258.58	94.13	100.00	0.00	—	
Peso Inicial		1334.90					



UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Aguayo Cortada  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. Nº 6-0707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Jorge Gustavo Vargas Vásquez  
 DNI: 73-4093807  
 TECNICO LABORATORIO MECANICO Generalista

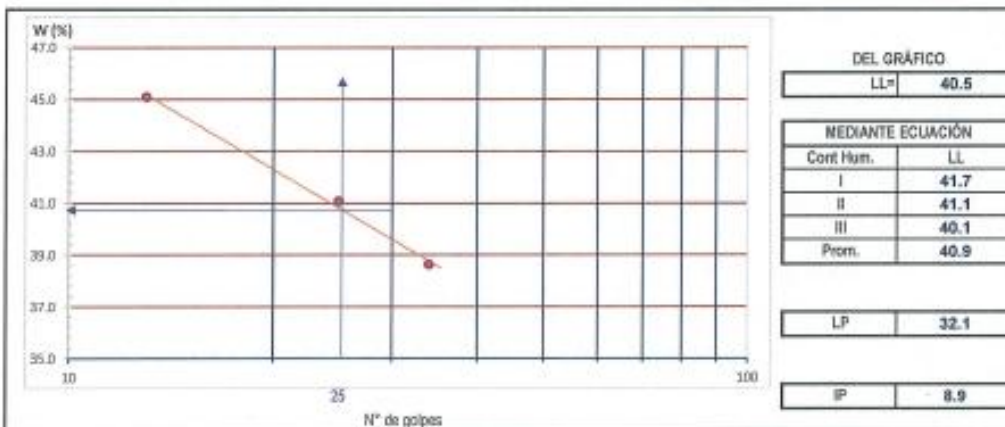


EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG NTP 339.129

PROYECTO	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI		
	PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
UBICACIÓN	DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
SOLICITANTE	GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON		
FUENTE	C-01	ESTRATO:	2
FECHA	Mayo del 2022		PROFUNDIDAD (m): 0.25 - 2.80

ENSAYO	LIMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
	I	II	III	I	II
NUMERO DE PRUEBA					
CONTENEDOR N°	3	5	39	4	10
N° DE GOLPES	13	25	34	---	---
Peso del contenedor (gr) Mc	37.75	37.67	35.61	23.83	23.81
Peso del contenedor más suelo húmedo (gr) Mcas	61.53	54.26	55.42	29.07	29.15
Peso del contenedor más suelo Seco (gr)	54.14	49.43	49.9	27.79	27.86
Peso del agua (gr)	7.4	4.83	5.52	1.28	1.29
Peso de partículas sólidas (gr)	16.39	11.76	14.29	3.96	4.05
Contenido de Humedad (%)	45.09	41.07	38.63	32.32	31.85



UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
 Flavio Andersson  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
 Jorge Gustavo Vargas Vásquez  
 DNI: 71409360  
 TECNICO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SOLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO NTP 339.127**

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
<b>UBICACIÓN</b>	DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
<b>SOLICITANTE</b>	GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON		
<b>FUENTE</b>	C1	<b>ESTRATO:</b> 2	<b>PROFUNDIDAD (m):</b> 0.25 - 2.80 m
<b>FECHA</b>	Mayo del 2022		

**ENSAYO**

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3
CONTENEDOR N°	40	8	23
<b>PARÁMETROS</b>			
Peso del contenedor más suelo húmedo (gr)	2242.00	2000.00	2100.00
Peso del contenedor más suelo Seco (gr)	1956.00	1738.00	1795.00
Peso del contenedor (gr)	527.00	438.00	290.00
<b>CÁLCULOS</b>			
Peso del agua (gr)	267	262	305
Peso de partículas sólidas (gr)	1428	1300	1505
Contenido de Humedad (%)	<b>20.10</b>	<b>20.15</b>	<b>20.27</b>
Contenido de Humedad promedio (%)	20.17		

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Flavio A. Garcia Gonzales  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 6-4707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Jorge Gustavo Vargas Vasquez  
 D.H. 7.1400.360  
 TECNICO EN GEOMECÁNICA DE SUELOS



**EMS**  
**PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

PESO VOLUMÉTRICO DE SUELO COHESIVO NTP 339.139			
<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
<b>SOLICITANTE</b>	GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON		
<b>UBICACIÓN</b>	DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
<b>FUENTE</b>	C1	<b>ESTRATO:</b>	2
<b>FECHA</b>	Mayo del 2022		<b>PROFUNDIDAD (m):</b> 0.25 - 2.00 m

**ENSAYO**

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3
Peso de la muestra (gr)	166.58	212.03	196.35
Peso de la muestra + Cera (gr)	167.2	221.8	197.47
Peso de la Cera (gr)	6.62	9.47	11.12
Lectura Inicial de la probeta graduada (ml)	500.00	500.00	500.00
Lectura Final de la probeta graduada (ml)	585.00	626.00	623.00
Volumen del Agua (ml)	85.00	126.00	123.00
Volumen de muestra + Cera (cm <sup>3</sup> )	95.00	136.00	133.00
Volumen Cera (cm <sup>3</sup> )	Peso de la cera		
	Densidad de la Cera	7.47	10.94
Volumen de la muestra + Cera	67.53	124.90	107.49

Densidad de la cera: 0.89 gr/cm<sup>3</sup>

**DENSIDAD HUMEDA**

Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.634	1.705	1.734
Contenido de Húmedad W (%)	20.30	20.15	23.27

**DENSIDAD SECA**

Dens. seca (gr/cm <sup>3</sup> ) = $\frac{\text{Densidad húmeda}}{1 + (W/100)}$	1.527	1.418	1.441
Dens. Seca prom (gr/cm <sup>3</sup> ) =	1.463		

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Fernando Aguirre Chiribaco  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIR. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Jorge Gustavo Vargas Velazquez  
 DNI: 71499360  
 TECNICO EN MATERIA DE MECANICA DE SUELOS



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.171			
PROYECTO	:	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA	
SOLICITANTE	:	GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA	
ESTRUCTURA	:	CIMENTACIÓN	SONDAJE: C-1
MUESTRA	:	Mb-01	PROFUNDIDAD: 2,8
FECHA	:	Mayo del 2022	
Especimen	:	I	II
Lado (cm)	:	6.00	6.00
Altura (cm)	:	2.10	2.10
Densidad Seca ( gr/cm <sup>3</sup> )	:	1.40	1.40
Humedad Inicial (%)	:	25.49	25.49
Humedad de Saturación (%)	:	29.46	29.15
Esfuerzo Normal (Kg/cm <sup>2</sup> )	:	0.50	1.00
			III
			6.00
			2.10
			1.40
			25.49
			29.32
			2.00
Deformación Unitaria ( $\epsilon$ : %)		Esfuerzo Cortante ( Kg/cm <sup>2</sup> )	
0.5	0.08	0.10	0.22
1.0	0.10	0.18	0.30
2.0	0.17	0.29	0.48
3.0	0.22	0.35	0.57
4.0	0.25	0.41	0.63
5.0	0.27	0.46	0.68
7.0	0.31	<b>0.50</b>	0.76
9.0	0.33	0.49	<b>0.79</b>
11.0	<b>0.34</b>	0.48	0.76
13.0	0.33	0.47	0.73
15.0	0.31	0.45	0.69
Angulo de Fricción Interna del Suelo ( ° )			16.70
Cohesión Aparente del Suelo (Kg/cm <sup>2</sup> )			0.195

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Sergio A. Aguilar Cordero  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CAR. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Jorge Gustavo Vargas Vásquez  
 DNI: 71409340  
 TÉCNICO ESPECIALIZADO MECÁNICA DE BOMBAS



**EMS**  
**PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.171	
PROYECTO	: DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA
SOLICITANTE	: GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CHONTALI PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA
FUENTE	: C-1                      ESTRATO : E2                      PROFUNDIDAD (m): 2.80
FECHA	: Mayo del 2022
Densidad Seca Promedio ( $\rho_s < N^{\circ}4$ )	: 1.401 gr/cm <sup>3</sup>
Humedad Natural ( W )	: 25.49 %
<p><math>y = 0.2986x + 0.195</math></p>	
Angulo de fricción interna del suelo	: 16.70 °
Cohesión Aparente del suelo	: 0.20 Kg/cm <sup>2</sup>

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*[Signature]*  
 Marco A. Aguilar Coronado  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*[Signature]*  
 Jorge Gustavo Vargas Vásquez  
 DMI 71499250  
 TECNICO ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA



EMS  
PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## CALICATA N° 02:

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
Carlos A. Aguirre Curocacho  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.P. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
Jorge Gustavo Vargas Vologari  
DNI: 71499360  
MORCO LIMA DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTROS



**EMS**  
**PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NTP 339.128								
<b>PROYECTO</b>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
<b>SOLICITANTE</b>		GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON						
<b>UBICACIÓN</b>		DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA						
<b>FECHA</b>		MAYO DEL 2022						
<b>FUENTE</b>		ESTRATO: 2		PROFUNDIDAD :0.30 - 2.00				
Apertura Malla	Paño	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS	
3"	76.20	---	---	---	---			
2 1/2"	63.50	---	---	---	---		CL <sub>1</sub> arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.	
2"	50.80	---	---	---	---			
1 1/2"	38.10	---	---	---	---		LL : 44.6	
1"	25.40	---	---	---	---		LP : 28.8	
3/4"	19.05	---	---	---	---		LP : 20.6	
1/2"	12.70	---	---	---	100.00		CLASIFICACION AASHTO: A-7-E ( 5 )	
3/8"	6.35	13.75	0.79	0.79	99.21			
1/4"	6.35	46.54	2.69	3.48	96.52			
Nº 64	4.75	19.75	1.14	4.62	95.38			
Nº 18	2.00	94.72	5.47	10.10	89.90			
Nº 20	0.84	121.01	6.99	17.09	82.91			
Nº 40	0.42	99.43	5.74	22.83	77.17			
Nº 60	0.18	84.62	4.89	27.72	72.28			
Nº 100	0.15	102.00	5.69	33.41	66.59			
Nº 200	0.07	157.00	9.07	42.48	57.52			
<Nº 200		992.18	57.32	100.00	0.00			
Peso Inicial		1731.00						



UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*Morales*  
 Avenida España Ch. 13000  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. Nº 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*Fuente*  
 Jorge Gustavo Vargas Vasquez  
 DNI: 71429360  
 TECNICO LICENCIADO EN INGENIERIA DE RESERV.

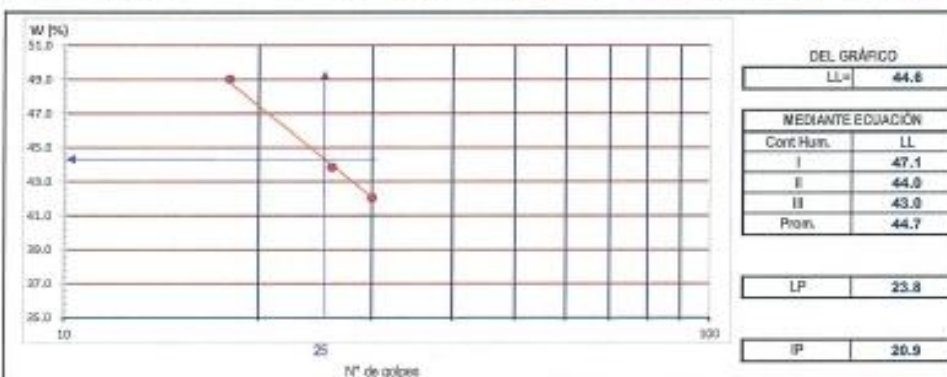


**EMS**  
**PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

**LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG NTP 339.129**

PROYECTO	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI		
	PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
UBICACIÓN	DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
SOLICITANTE	GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON		
FUENTE	: C-02	ESTRATO:	2
FECHA	: MAYO DEL 2022		PROFUNDIDAD (m): 0.30 - 2.8

ENSAYO	LIMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
	I	II	III	I	II
NÚMERO DE PRUEBA					
CONTENEDOR N°	31	32	3	2	9
N° DE GOLPES	18	25	30	.....	.....
Peso del contenedor (gr) Mc	35	38.07	41.27	32.08	34.01
Peso del contenedor más suelo húmedo (gr) Mows	62.54	62.94	64.28	38.89	41.9
Peso del contenedor más suelo seco (gr)	53.48	55.36	57.47	38.39	40.38
Peso del agua (gr)	9.1	7.58	6.81	1.5	1.52
Peso de partículas sólidas (gr)	18.48	17.29	16.2	6.31	6.37
Constante de Humedad (%)	49.03	43.84	42.04	23.77	23.86



UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*[Signature]*  
 Flavio Andersson  
 INGENIERO CIVIL  
 R.C.O. C.T.R. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*[Signature]*  
 Jorge Gustavo Vargas Vásquez  
 D.S.N. 7.1409300  
 abogado@jgvargasvasquez.com



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO NTP 339.127**

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS : MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
<b>SOLICITANTE</b>	: GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON		
<b>FUENTE</b>	: C2	<b>ESTRATO:</b> 2	<b>PROFUNDIDAD (m):</b> 0.30 - 2.80 m
<b>FECHA</b>	: MAYO DEL 2022		

**ENSAYO**

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3
CONTENEDOR N°	11	8	23
<b>PARÁMETROS</b>			
Peso del contenedor más suelo húmedo (gr)	589.20	564.45	461.24
Peso del contenedor más suelo Seco (gr)	480.90	481.26	375.17
Peso del contenedor (gr)	38.07	41.31	35.59
<b>CÁLCULOS</b>			
Peso del agua (gr)	108.3	103.19	86.07
Peso de partículas sólidas (gr)	442.83	419.95	339.58
Contenido de Humedad (%)	24.46	24.67	25.36
Contenido de Humedad promedio (%)	24.79		

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Manuel Aguirre  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Jorge Osorio Vargas Vásquez  
 D.M.S. 7 1 152020  
 Técnico Especializado en Control de Calidad



**ENS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

**PESO VOLUMÉTRICO DE SUELO COHESIVO NTP 339.139**

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
<b>SOLICITANTE</b>	GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON		
<b>UBICACIÓN</b>	DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
<b>FUENTE</b>	C2	<b>ESTRATO:</b>	2
<b>FECHA</b>	MAYO DEL 2022		<b>PROFUNDIDAD (m):</b> 0.30 - 2.80 m

**ENSAYO**

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3
Peso de la muestra (gr)	161.24	170.82	195.99
Peso de la muestra c/ Cera (gr)	166.07	183.43	207.21
Peso de la Cera (gr)	6.83	9.61	11.22
Lectura Inicial de la probeta graduada (ml)	200.00	200.00	200.00
Lectura Final de la probeta graduada (ml)	376.00	367.00	353.00
Volumen del Agua (ml)	99.90	107.00	123.00
Volumen de muestra + Cera (cm <sup>3</sup> )	99.90	107.00	123.00
Volumen Cera (cm <sup>3</sup> ) = $\frac{\text{Peso de la cera}}{\text{Densidad de la Cera}}$	7.67	10.80	12.62
Volumen de la muestra e/ Cera	90.33	96.20	110.38

Densidad de la cera: 0.89 gr/cm<sup>3</sup>

**DENSIDAD HUMEDA**

Densidad húmeda (gr / cm <sup>3</sup> )	1.766	1.776	1.775
Contenido de Húmedad W (%)	24.46	24.57	25.26

**DENSIDAD SECA**

Dens. seca (gr/cm <sup>3</sup> ) = $\frac{\text{Densidad húmeda}}{1 + (W / 100)}$	1.434	1.425	1.418
Dens. Seca prom (gr/cm <sup>3</sup> ) =	1.435		

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Mario A. Aguirre Cortés  
 Ingeniero civil  
 REG. CIP. N° 94707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Jorge Gustavo Vargasa Viquez  
 DNI: 71499960  
 www.universalengineering.com



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.171			
PROYECTO	:	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA	
SOLICITANTE	:	GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA	
SONDAJE	:	C-02	
MUESTRA	:	PROFUNDIDAD:	2.8
FECHA	:	MAYO DEL 2022	
Especimen	:	I	II
Lado (cm)	:	6.00	6.00
Altura (cm)	:	2.10	2.10
Densidad Seca ( gr/cm <sup>3</sup> )	:	1.43	1.43
Humedad Inicial (%)	:	24.79	24.79
Humedad de Saturación (%)	:	29.46	29.15
Esfuerzo Normal (Kg/cm <sup>2</sup> )	:	0.50	1.00
			2.00
Deformación Unitaria (e : %)		Esfuerzo Cortante ( Kg/cm <sup>2</sup> )	
	0.5	0.06	0.10
	1.0	0.09	0.18
	2.0	0.16	0.29
	3.0	0.21	0.40
	4.0	0.26	0.45
	5.0	0.29	<b>0.47</b>
	7.0	<b>0.31</b>	0.46
	9.0	0.30	<b>0.73</b>
	11.0	0.29	0.44
	13.0	0.26	0.43
	15.0	0.24	0.42
Angulo de Fricción Interna del Suelo ( ° )		15.64	
Cohesión Aparente del Suelo (Kg/cm <sup>2</sup> )		0.150	

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Apolito Cortesola  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707

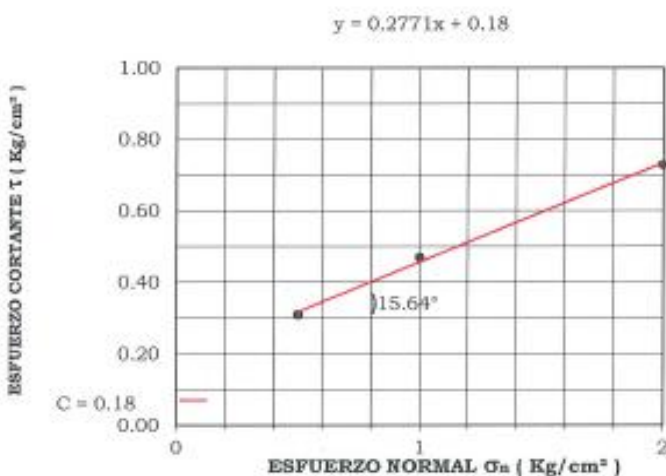
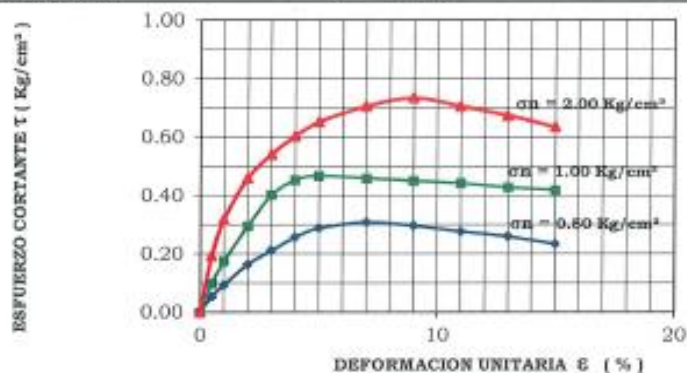
UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Jorge Chacabarro Vargas Yáñez  
 CIVIL 71490360  
 REGISTRO CARRERA DE INGENIERIA DE PERU



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN – DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.171			
PROYECTO	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
SOLICITANTE	GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON		
UBICACIÓN	DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
FUENTE	C-02	ESTRATO: E2	PROFUNDIDAD (m): 2.80
FECHA	MAYO DEL 2022		

Densidad Seca Promedio ( $\rho_d < N^{\circ}4$ ) : 1.425 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad Natural ( W ) : 24.79 %



Angulo de fricción interna del suelo : 15.64 °  
 Cohesión Aparente del suelo : 0.18 Kg/cm²

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Flavio A. Aguirre Gonzales  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CTR. N° 6-0707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Flavio A. Aguirre Gonzales  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CTR. N° 6-0707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

## CALICATA N° 03:

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Ing. Jorge Agustín Cortés  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Ing. Gustavo Vargas Vásquez  
 DNI: 71499260  
 INGENIERO CIVIL

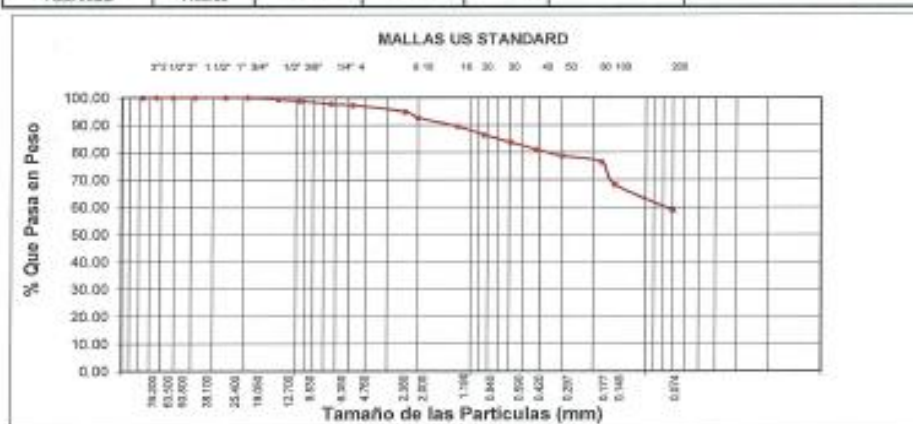


**EMS**  
**PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN – DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NTP 339.128**

**PROYECTO** : DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA  
**SOLICITANTE** : GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN-DEPARTAMENTO CAJAMARCA  
**FECHA** : MAYO DEL 2022  
**FUENTE** : C-03 **ESTRATO**: 2 **PROFUNDIDAD**: 0.25 - 2.80

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20	---	---	---	---		
2 1/2"	63.50	---	---	---	---		
2"	50.80	---	---	---	---		CL arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
1 1/2"	38.10	---	---	---	---		
1"	25.40	---	---	---	100.00		LL. : 44.3
3/4"	19.05	---	---	---	100.00		L.P. : 21.7
1/2"	12.70	7.87	0.66	0.66	99.34		L.P. : 23.2
3/8"	9.53	7.21	0.61	1.27	98.73		CLASIFICACION
1/4"	6.35	12.98	1.06	2.32	97.68		AASHTO: A-7-6 ( 6 )
Nº 0#	4.76	6.33	0.53	2.85	97.14		
Nº 10	2.00	34.53	4.58	7.44	92.56		
Nº 20	0.84	73.22	6.15	13.59	86.41		
Nº 40	0.42	64.34	5.41	19.00	81.00		
Nº 60	0.18	54.16	4.55	23.55	76.45		
Nº 100	0.15	36.61	6.12	31.67	68.33		
Nº 200	0.07	112.93	9.49	41.16	58.84		
<Nº 200		700.22	56.84	100.00	0.00		
Peso Inicial		1190.00					



UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*Flavio Garcia*  
 Ingeniero Civil  
 REG. C.I.R. N° 64307

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*Jorge Vargas*  
 Jorge Custodio Vargas Vasquez  
 D.M.I. 734992540  
 TECNOLÓGICO DE INVESTIGACIONES

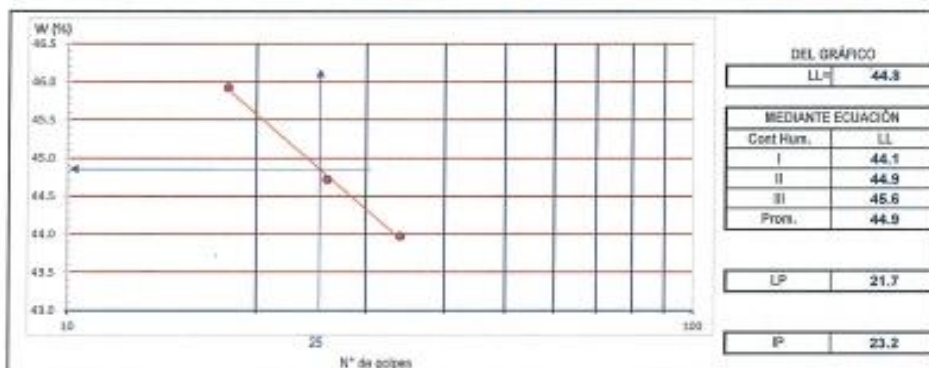


**EMS**  
**PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

**LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG NTP 339.129**

PROYECTO	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI		
UBICACIÓN	PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
SOLICITANTE	DISTRITO DE CHONTALI-PROVINCIA JAÉN DEPARTAMENTO CAJAMARCA		
FUENTE	GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON	ESTRATO:	2
FECHA	: C-05	PROFUNDIDAD (m):	0.25 - 2.8
	: MAYO DEL 2022		

ENSAYO	LIMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
	I	II	III	I	II
NUMERO DE PRUEBA					
CONTENEDOR N°	31	32	3	2	9
N° DE GOLPES	18	28	34	---	---
Peso del contenedor (gr) Mc	39.81	37.38	38.6	32.46	38.02
Peso del contenedor más suelo húmedo (gr) Mcws	87.55	84.87	82.37	48.15	45.91
Peso del contenedor más suelo Seco (gr)	58.82	56.53	55.11	38.78	44.5
Peso del agua (gr)	8.7	8.34	7.26	1.37	1.41
Peso de partículas sólidas (gr)	19.01	18.65	16.81	6.32	6.48
Contenido de Humedad (%)	45.82	44.72	43.97	21.68	21.78



UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*Manuel*  
 Ingeiero Civil  
 REG. C.R. N° 64707

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*Jorge*  
 Jorge Gustavo Vargas Valdepar  
 INE: 71-499300  
 REG. C.R. N° 64707



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

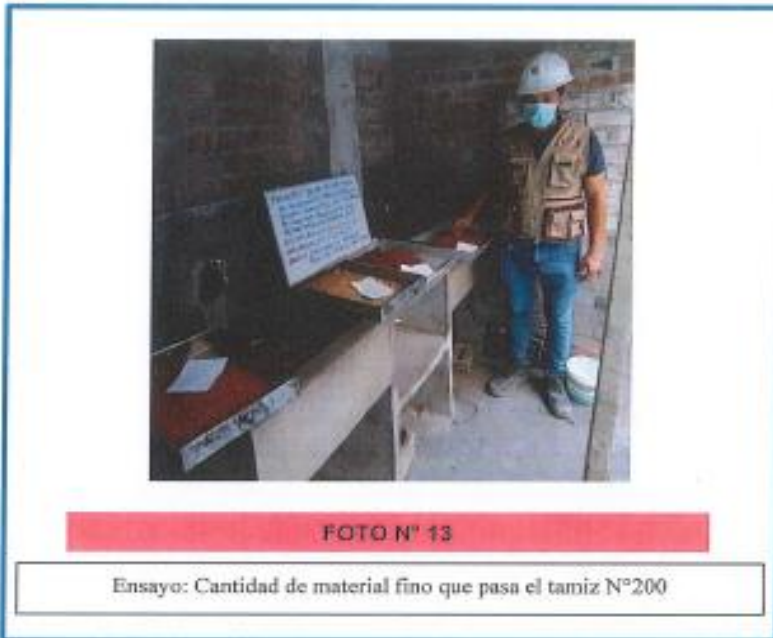


FOTO N° 13

Ensayo: Cantidad de material fino que pasa el tamiz N°200

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
 Marco A. Aguirre Cortez  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. EIR N° 04707

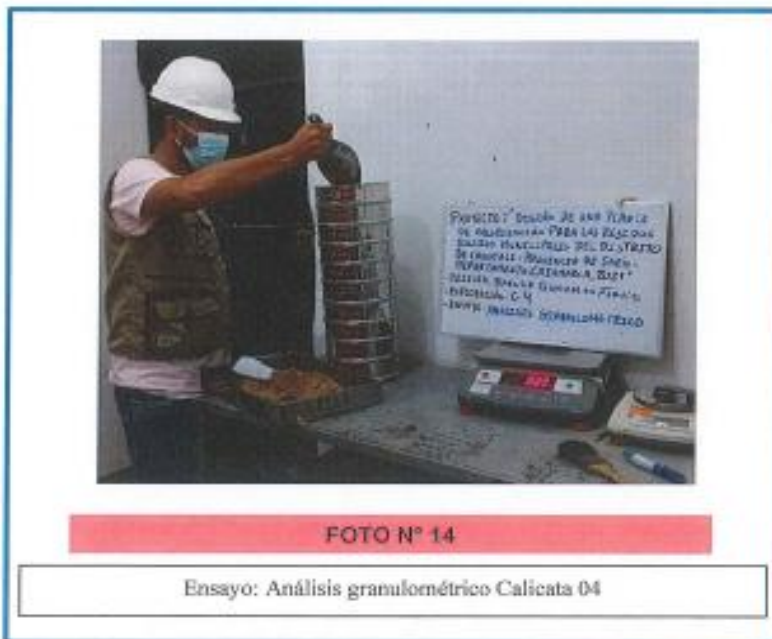


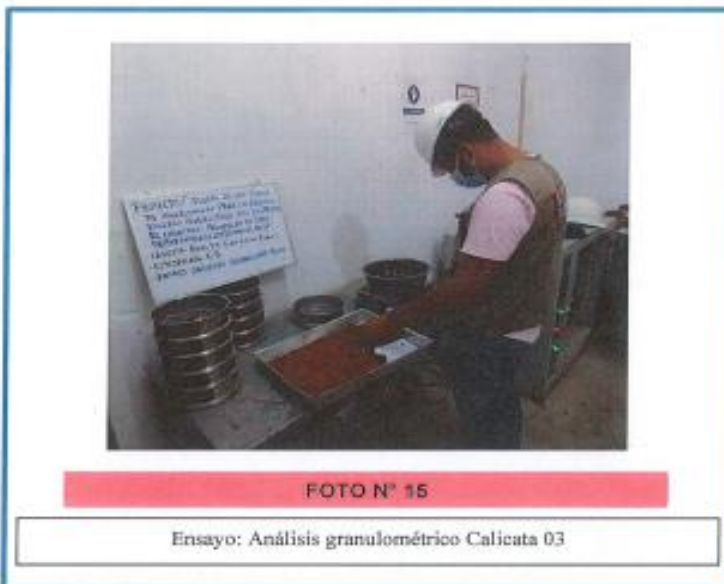
FOTO N° 14

Ensayo: Análisis granulométrico Calicata 04

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
 Jorge Guisado Vargas Velazco  
 DNI: 71497500  
 TÉCNICO LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS



**EMS**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"



**FOTO N° 15**

Ensayo: Análisis granulométrico Calicata 03

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*M. A. Aguirre Cuzcoche*  
 MARIO A. AGUIRRE CUZCOCHE  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707



**FOTO N° 16**

Ensayo: Límites de consistencia Calicata 03

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
*Jorge Gustavo Vargas Valdega*  
 JORGE GUSTAVO VARGAS VALDEGA  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 71490360  
 TECNICO LABORATORIO DE MATERIAS DE CONSTRUCCION



EMS  
 PROYECTO: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
 MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

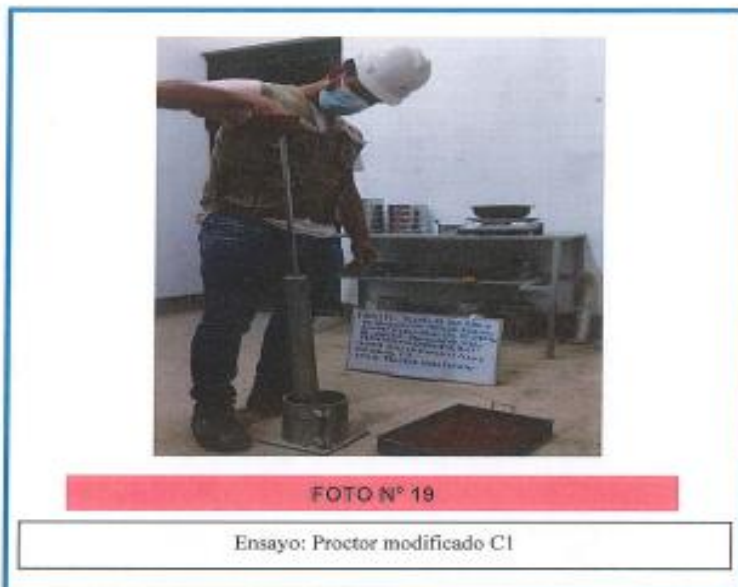


FOTO N° 19

Ensayo: Proctor modificado C1

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Marco A. Aguirre Cornejo  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 64707

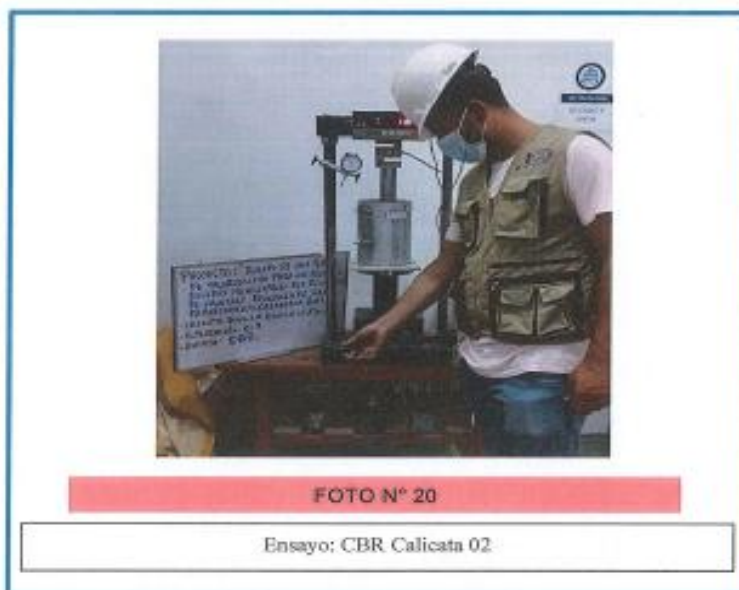


FOTO N° 20

Ensayo: CBR Calicata 02

UNIVERSAL ENGINEERING S.R.L.  
  
 Jorge Gustavo Vargas Vargas  
 DNI: 71499360  
 TECNICO ESPECIALISTA MECANICA DE SUELOS

**ENSAYO TRIAXIAL UU**

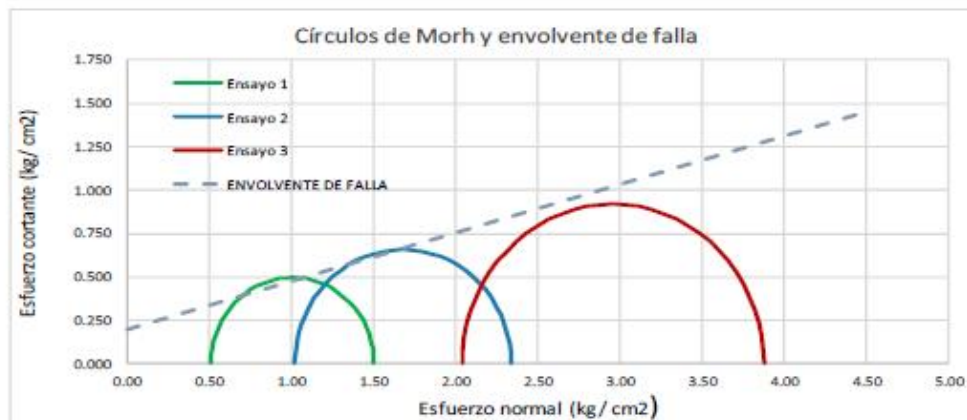
NTP 339.164

**Tesista** : GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON  
**Proyecto:** " DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN – DEPARTAMENTO CAJAMARCA "

**Localización:** DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN – DEPARTAMENTO CAJAMARCA

**Fecha de emisión:** Chiclayo, 26 de Octubre del 2023

Calicata: C-01		Muestra: M - 1		Estado: Remoldeado		Velocidad: 0.25 mm/min	
NUMERO DE ENSAYO		ENSAYO Nº 01		ENSAYO Nº 02		ENSAYO Nº 03	
1	Presión inicial de celda ( $\sigma_3$ )	0.51	Kg/cm <sup>2</sup>	1.02	Kg/cm <sup>2</sup>	2.04	Kg/cm <sup>2</sup>
2	Peso del tallador	4432.00	g.	4432.00	g.	4432.00	g.
3	Diametro de la muestra	7.310	cm	7.310	cm	7.310	cm
4	Altura de la muestra	14.677	cm	14.674	cm	14.675	cm
5	Área de la muestra	41.97	cm <sup>2</sup>	41.97	cm <sup>2</sup>	41.97	cm <sup>2</sup>
6	Volumen de la muestra	615.97	cm <sup>3</sup>	615.85	cm <sup>3</sup>	615.89	cm <sup>3</sup>
7	Peso de tallador + muestra	5410.01	g	5413.12	g	5414.09	g
8	Peso muestra hum. Natural	978.01	g.	981.12	g.	982.09	g.
9	Peso muestra seca	853.04	g.	792.51	g.	793.14	g.
10	Contenido de Humedad	14.65	%	23.80	%	23.82	%
11	Densidad remoldeada humeda	1.59	g/cm <sup>3</sup>	1.59	g/cm <sup>3</sup>	1.59	g/cm <sup>3</sup>
12	Peso Volumetrico seco	1.38	g/cm <sup>3</sup>	1.29	g/cm <sup>3</sup>	1.29	g/cm <sup>3</sup>
13	Peso Volumetrico humedo	1.59	g/cm <sup>3</sup>	1.59	g/cm <sup>3</sup>	1.59	g/cm <sup>3</sup>
14	Esfuerzo corte max.	0.50	kg/ cm2	0.66	kg/ cm2	0.75	kg/ cm2
15	$\sigma_1$ :	1.50	kg/ cm2	2.34	kg/ cm2	3.88	kg/ cm2

**GRÁFICA DE CÍRCULOS DE MORH**

$\phi^*$	15.5
C (kg/cm <sup>2</sup> )	0.2


 German Gonzales Chirinos


 Flavio Andersson Garcia  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP. 127351

## RESULTADOS DE CADA ENSAYO

ENSAYO 1									
Desplazamiento	Carga	Deformación axial	Área Corregida	Esfuerzo normal	$\sigma_1$	$\sigma_3$	$\sigma_1/\sigma_3$	p	q
mm	Kg	%	cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
0.00	0.000	0.00	41.97	0.0000	0.51	0.51	1.000	0.51	0.00
0.15	2.214	0.1	42.01	0.0527	0.5627	0.51	1.103	0.54	0.03
0.30	4.754	0.2	42.05	0.1130	0.6230	0.51	1.222	0.57	0.06
0.45	8.255	0.3	42.10	0.1961	0.7061	0.51	1.384	0.61	0.10
0.60	12.325	0.4	42.14	0.2925	0.8025	0.51	1.573	0.66	0.15
0.75	15.354	0.5	42.18	0.3640	0.8740	0.51	1.714	0.69	0.18
0.90	19.254	0.6	42.23	0.4560	0.9660	0.51	1.894	0.74	0.23
1.05	23.325	0.7	42.27	0.5518	1.0618	0.51	2.082	0.79	0.28
1.20	24.000	0.8	42.31	0.5672	1.0772	0.51	2.112	0.79	0.28
1.35	25.000	0.9	42.36	0.5902	1.1002	0.51	2.157	0.81	0.30
1.50	26.000	1.0	42.40	0.6132	1.1232	0.51	2.202	0.82	0.31
2.35	27.000	1.6	42.65	0.6330	1.1430	0.51	2.241	0.83	0.32
3.20	28.000	2.2	42.90	0.6526	1.1626	0.51	2.280	0.84	0.33
4.05	30.000	2.8	43.16	0.6951	1.2051	0.51	2.363	0.86	0.35
4.90	32.000	3.3	43.42	0.7370	1.2470	0.51	2.445	0.88	0.37
5.75	33.000	3.9	43.68	0.7555	1.2655	0.51	2.481	0.89	0.38
6.60	34.000	4.5	43.94	0.7737	1.2837	0.51	2.517	0.90	0.39
7.45	35.000	5.1	44.21	0.7916	1.3016	0.51	2.552	0.91	0.40
8.30	36.000	5.7	44.48	0.8093	1.3193	0.51	2.587	0.91	0.40
9.15	38.000	6.2	44.76	0.8490	1.3590	0.51	2.665	0.93	0.42
10.00	40.000	6.8	45.04	0.8882	1.3982	0.51	2.741	0.95	0.44
10.85	42.000	7.4	45.32	0.9268	1.4368	0.51	2.817	0.97	0.46
11.70	43.000	8.0	45.60	0.9429	1.4529	0.51	2.849	0.98	0.47
12.55	44.000	8.6	45.89	0.9588	1.4688	0.51	2.880	0.99	0.48
13.40	44.000	9.1	46.19	0.9527	1.4627	0.51	2.868	0.99	0.48
14.25	45.000	9.7	46.48	0.9681	1.4781	0.51	2.898	0.99	0.48
15.10	45.000	10.3	46.78	0.9619	1.4719	0.51	2.886	0.99	0.48
15.95	45.000	10.9	47.09	0.9557	1.4657	0.51	2.874	0.99	0.48
16.80	46.000	11.4	47.39	0.9706	1.4806	0.51	2.903	1.00	0.49
17.65	46.000	12.0	47.71	0.9642	1.4742	0.51	2.891	0.99	0.48
18.50	47.000	12.6	48.02	0.9787	1.4887	0.51	2.919	1.00	0.49
19.35	48.000	13.2	48.34	0.9929	1.5029	0.51	2.947	1.01	0.50
20.20	48.000	13.8	48.67	0.9863	1.4963	0.51	2.934	1.00	0.49
21.05	48.000	14.3	49.00	0.9797	1.4897	0.51	2.921	1.00	0.49
21.97	48.000	15.0	49.3568	0.9725	1.4825	0.51	2.907	1.00	0.49



ENSAYO 2									
Desplazamiento	Carga	Deformación axial	Área Corregida	Esfuerzo normal	$\sigma_1$	$\sigma_3$	$\sigma_1/\sigma_3$	p	q
mm	Kg	%	cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
0.00	0.000	0.00	41.97	0.0000	1.02	1.02	1.000	1.02	0.00
0.15	3.746	0.1	42.01	0.0892	1.1092	1.02	1.087	1.06	0.04
0.30	7.245	0.2	42.05	0.1723	1.1923	1.02	1.169	1.11	0.09
0.45	13.254	0.3	42.10	0.3148	1.3348	1.02	1.309	1.18	0.16
0.60	18.325	0.4	42.14	0.4349	1.4549	1.02	1.426	1.24	0.22
0.75	21.000	0.5	42.18	0.4978	1.5178	1.02	1.488	1.27	0.25
0.90	22.000	0.6	42.23	0.5210	1.5410	1.02	1.511	1.28	0.26
1.05	23.000	0.7	42.27	0.5441	1.5641	1.02	1.533	1.29	0.27
1.20	25.000	0.8	42.31	0.5908	1.6108	1.02	1.579	1.32	0.30
1.35	26.000	0.9	42.36	0.6138	1.6338	1.02	1.602	1.33	0.31
1.50	28.000	1.0	42.40	0.6603	1.6803	1.02	1.647	1.35	0.33
2.35	30.000	1.6	42.65	0.7034	1.7234	1.02	1.690	1.37	0.35
3.20	32.000	2.2	42.90	0.7458	1.7658	1.02	1.731	1.39	0.37
4.05	34.000	2.8	43.16	0.7878	1.8078	1.02	1.772	1.41	0.39
4.90	35.000	3.3	43.42	0.8061	1.8261	1.02	1.790	1.42	0.40
5.75	36.000	3.9	43.68	0.8242	1.8442	1.02	1.808	1.43	0.41
6.60	42.000	4.5	43.95	0.9557	1.9757	1.02	1.937	1.50	0.48
7.45	44.000	5.1	44.21	0.9952	2.0152	1.02	1.976	1.52	0.50
8.30	45.000	5.7	44.48	1.0116	2.0316	1.02	1.992	1.53	0.51
9.15	46.000	6.2	44.76	1.0277	2.0477	1.02	2.008	1.53	0.51
10.00	50.000	6.8	45.04	1.1102	2.1302	1.02	2.088	1.58	0.56
10.85	52.000	7.4	45.32	1.1474	2.1674	1.02	2.125	1.59	0.57
11.70	53.000	8.0	45.60	1.1622	2.1822	1.02	2.139	1.60	0.58
12.55	54.000	8.6	45.89	1.1766	2.1966	1.02	2.154	1.61	0.59
13.40	55.000	9.1	46.19	1.1908	2.2108	1.02	2.167	1.62	0.60
14.25	56.000	9.7	46.48	1.2048	2.2248	1.02	2.181	1.62	0.60
15.10	57.000	10.3	46.78	1.2184	2.2384	1.02	2.195	1.63	0.61
15.95	58.000	10.9	47.09	1.2318	2.2518	1.02	2.208	1.64	0.62
16.80	59.000	11.4	47.39	1.2449	2.2649	1.02	2.220	1.64	0.62
17.65	59.000	12.0	47.71	1.2367	2.2567	1.02	2.212	1.64	0.62
18.50	60.000	12.6	48.02	1.2494	2.2694	1.02	2.225	1.64	0.62
19.35	61.000	13.2	48.34	1.2618	2.2818	1.02	2.237	1.65	0.63
20.20	61.000	13.8	48.67	1.2534	2.2734	1.02	2.229	1.65	0.63
21.05	62.000	14.3	49.00	1.2654	2.2854	1.02	2.241	1.65	0.63
21.97	65.000	15.0	49.3586	1.3169	2.3369	1.02	2.291	1.68	0.66


 German González Chaves


 Juan Carlos Pérez Ujeda Arce  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.P. 12335


964423859 - 943011231



fermatisac@gmail.com

ENSAYO 3									
Desplazamiento	Carga	Deformación axial	Área Corregida	Esfuerzo normal	$\sigma_1$	$\sigma_3$	$\sigma_1/\sigma_3$	p	q
mm	Kg	%	cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
0.00	0.000	0.00	41.97	0.0000	2.04	2.04	1.000	2.04	0.00
0.15	5.600	0.1	42.01	0.1333	2.1733	2.04	1.065	2.11	0.07
0.30	10.200	0.2	42.05	0.2425	2.2825	2.04	1.119	2.16	0.12
0.45	15.500	0.3	42.10	0.3682	2.4082	2.04	1.180	2.22	0.18
0.60	16.000	0.4	42.14	0.3797	2.4197	2.04	1.186	2.23	0.19
0.75	19.000	0.5	42.18	0.4504	2.4904	2.04	1.221	2.27	0.23
0.90	20.000	0.6	42.23	0.4736	2.5136	2.04	1.232	2.28	0.24
1.05	23.000	0.7	42.27	0.5441	2.5841	2.04	1.267	2.31	0.27
1.20	26.000	0.8	42.31	0.6144	2.6544	2.04	1.301	2.35	0.31
1.35	35.000	0.9	42.36	0.8263	2.8663	2.04	1.405	2.45	0.41
1.50	38.000	1.0	42.40	0.8962	2.9362	2.04	1.439	2.49	0.45
2.35	40.000	1.6	42.65	0.9378	2.9778	2.04	1.460	2.51	0.47
3.20	43.000	2.2	42.90	1.0022	3.0422	2.04	1.491	2.54	0.50
4.05	44.000	2.8	43.16	1.0195	3.0595	2.04	1.500	2.55	0.51
4.90	46.000	3.3	43.42	1.0595	3.0995	2.04	1.519	2.57	0.53
5.75	50.000	3.9	43.68	1.1447	3.1847	2.04	1.561	2.61	0.57
6.60	52.000	4.5	43.95	1.1833	3.2233	2.04	1.580	2.63	0.59
7.45	56.000	5.1	44.21	1.2666	3.3066	2.04	1.621	2.67	0.63
8.30	59.000	5.7	44.48	1.3263	3.3663	2.04	1.650	2.70	0.66
9.15	60.000	6.2	44.76	1.3405	3.3805	2.04	1.657	2.71	0.67
10.00	63.000	6.8	45.04	1.3988	3.4388	2.04	1.686	2.74	0.70
10.85	65.000	7.4	45.32	1.4343	3.4743	2.04	1.703	2.76	0.72
11.70	68.000	8.0	45.60	1.4911	3.5311	2.04	1.731	2.79	0.75
12.55	70.000	8.6	45.89	1.5253	3.5653	2.04	1.748	2.80	0.76
13.40	75.000	9.1	46.19	1.6239	3.6639	2.04	1.796	2.85	0.81
14.25	76.000	9.7	46.48	1.6350	3.6750	2.04	1.801	2.86	0.82
15.10	80.000	10.3	46.78	1.7100	3.7500	2.04	1.838	2.90	0.86
15.95	82.000	10.9	47.09	1.7415	3.7815	2.04	1.854	2.91	0.87
16.80	83.000	11.4	47.39	1.7513	3.7913	2.04	1.858	2.92	0.88
17.65	84.000	12.0	47.71	1.7608	3.8008	2.04	1.863	2.92	0.88
18.50	85.000	12.6	48.02	1.7700	3.8100	2.04	1.868	2.93	0.89
19.35	86.000	13.2	48.34	1.7790	3.8190	2.04	1.872	2.93	0.89
20.20	89.000	13.8	48.67	1.8287	3.8687	2.04	1.896	2.95	0.91
21.05	90.000	14.3	49.00	1.8369	3.8769	2.04	1.90041946	2.96	0.92
21.97	90.000	15.0	49.3580	1.8234	3.8634	2.04	1.89382928	2.95	0.91


 German Gustavo Dylérez


 Juan Carlos Rivas Ujeda Arce  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

**GRÁFICA ESFUERZO - DEFORMACIÓN****EVIDENCIA FOTOGRÁFICA**


Germain Gastón Chirinos




INGENIERO CIVIL  
Reg. C.P. 123351



964423859 - 943011231



Ca. José Galvez N° 120



fermatisac@gmail.com



www.fermatisac.cf

Atención : GARCIA GONZALES FLAVIO ANDERSSON  
 Proyecto : \* DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHONTALI -  
 PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA \*  
 Lugar : DISTRITO DE CHONTALI - PROVINCIA JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 26 de Octubre del 2023

N° DE CALICATA	C-15
PROFUNDIDAD (m)	1.00- 2.60m
Tipo de Suelo	CL
Peso del espécimen húmedo (g)	978.10
Peso del espécimen seco (g)	853.40
Longitud del espécimen (cm)	14.67
Diametro del espécimen (cm)	7.31
Contenido de humedad	23.80
Gravedad específica de sólidos	2.569
Volumen total de espécimen (cm <sup>3</sup> )	615.970
Densidad seca inicial(g/cm <sup>3</sup> )	1.590
Porosidad	0.425
Volumen de poros(cm <sup>3</sup> )	91.500
Coefficiente de permeabilidad corregido(Metodo A y E)	1.09E-09
Coefficiente de permeabilidad corregido(Metodo B y C)	7.68E-08
Coefficiente de permeabilidad corregido(Metodo D)	3.33E-07
Masa de muestra final(g)	825
Volumen de muestra final (cm <sup>3</sup> )	512
Densidad seca final(g/cm <sup>3</sup> )	2.50


 German González Chávez


 Flavio Andersson  
 Ingeiero Civil  
 Reg. CIP. 123351


964423859 - 943011231



Ca. José Galvez N° 120



fermatisac@gmail.com



www.fermatisac.cf

## Validación de ensayos

**UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL**  
**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIENTOS**



INFORME N° LEM USAT 029-2023-II

FECHA: 27 de octubre 2023

## VALIDACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**ESTUDIANTE:** FLAVIO ANDERSSON GARCIA GONZALES

**TITULO DE LA TESIS:** DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021

El que suscribe, responsable del laboratorio de Ingeniería Civil Ambiental, verifica y da conformidad que los siguientes ensayos de laboratorio realizados por el indicado estudiante se han efectuado en las instalaciones de la USAT, asimismo valida los ensayos realizados fuera de nuestras instalaciones siempre que no se puedan realizar en esta universidad:

- Contenido de humedad
- Granulometría
- Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad
- Peso volumétrico
- Peso específico relativo
- Sales solubles en suelo y agua subterránea
- Corte directo
- Permeabilidad
- Proctor Modificado
- CBR
- Triaxial

*Henry Rivadeneyra Oblitas*  
 Henry Rivadeneyra Oblitas  
 TÉCNICO DE LABORATORIO



Se alcanza al interesado para los fines pertinentes.

Observación: Adjunto

Henry Rivadeneyra Oblitas  
 Responsable de Lab Ing. Civil Ambiental

## Anexo N°6 Análisis hidrológico

**RESUMEN DE PRECIPITACIONES MAXIMAS DE 24 HORAS**

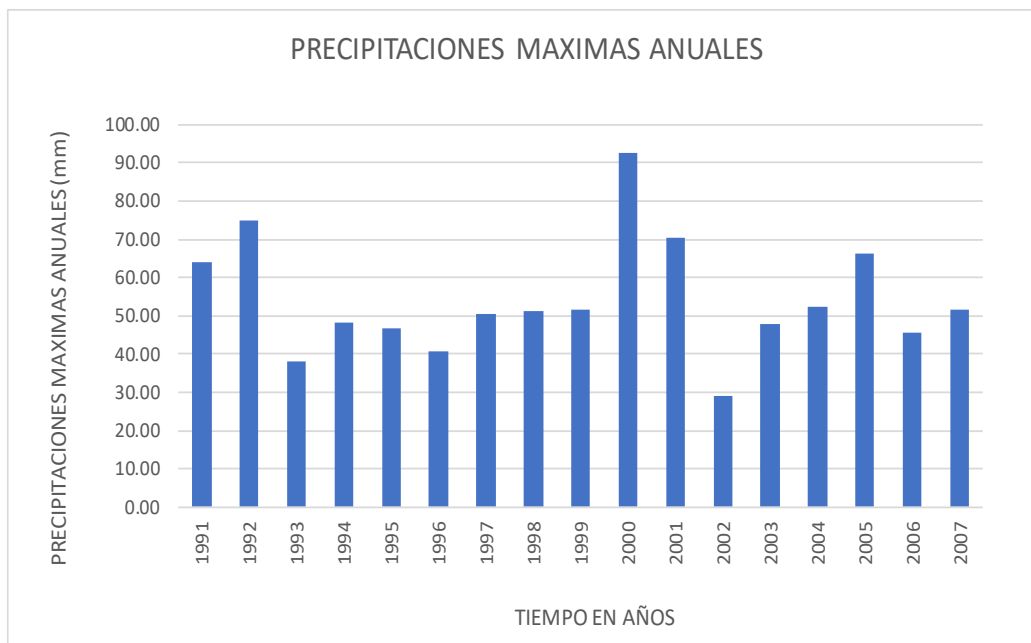
AÑOS	P med. (mm)
1991	64.20
1992	74.80
1993	38.20
1994	48.40
1995	46.80
1996	40.80
1997	50.40
1998	51.30
1999	51.60
2000	92.50
2001	70.50
2002	29.00
2003	48.00
2004	52.20
2005	66.30
2006	45.60
2007	51.60
2008	69.50
2009	49.50
2010	59.70
2011	54.00
2012	82.50
2013	38.80

DATOS	P.ORDENADAS
1	92.50
2	82.50
3	74.80
4	70.50
5	69.50
6	66.30
7	64.20
8	59.70
9	54.00
10	52.20
11	51.60
12	51.60
13	51.30
14	50.40
15	49.50
16	48.40
17	48.00
18	46.80
19	45.60
20	40.80
21	38.80
22	38.20
23	29.00

## DATOS ESTADISTICOS

ANALISIS ESTADISTICA	
Media	55.5
Mediana	51.6
Desviación estándar	15.1
Mínimo	29.0
Máximo	92.5
Suma	1276.2
Cuenta	23

## HISTORIA DE PRECIPITACIONES 1991 - 2013



## ANALISIS CON DISTRIBUCION LOG - NORMAL

Software HIDROESTA 2 usado para determinar este método, basado en los datos de precipitaciones de los últimos 45 años

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mon Lineal	Delta
1	29	0.0417	0.0395	0.038	0.0022
2	38.2	0.0833	0.1258	0.1234	0.0425
3	38.8	0.125	0.1342	0.1318	0.0092
4	40.8	0.1667	0.165	0.1626	0.0017
5	45.6	0.2083	0.256	0.2539	0.0477
6	46.8	0.25	0.2823	0.2803	0.0323
7	48	0.2917	0.3098	0.308	0.0181
8	48.4	0.3333	0.3192	0.3175	0.0142
9	49.5	0.375	0.3457	0.3442	0.0293
10	50.4	0.4167	0.3679	0.3667	0.0488
11	51.3	0.4583	0.3906	0.3896	0.0677
12	51.6	0.5	0.3983	0.3973	0.1017
13	51.6	0.5417	0.3983	0.3973	0.1434
14	52.2	0.5833	0.4137	0.4129	0.1696
15	54	0.625	0.4607	0.4603	0.1643
16	59.7	0.6667	0.61	0.6111	0.0566
17	64.2	0.7083	0.7183	0.7203	0.01
18	66.3	0.75	0.7634	0.7656	0.0134
19	69.5	0.7917	0.8237	0.826	0.032
20	70.5	0.8333	0.8403	0.8427	0.007
21	74.8	0.875	0.8999	0.9021	0.0249
22	82.5	0.9167	0.9634	0.9648	0.0467
23	92.5	0.9583	0.993	0.9934	0.0346

% Signf = 5%

$\Delta$  teórico = 0.1696

$\Delta$  tabular = 0.2836

SE AJUSTA

Parámetros de la distribución normal:

**Con momentos ordinarios:**

Parámetro de localización (Xm)= 55.487

Parámetro de escala (S)= 15.0779

**Con momentos lineales:**

Media lineal (Xl)= 55.487

Desviación estándar lineal (Sl)= 14.9292

## ANALISIS CON DISTRIBUCION LOG - NORMAL DE 2 PARAMETROS

Software HIDROESTA 2 usado para determinar este método, basado en los datos de precipitaciones de los últimos 45 años

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mon Lineal	Delta
1	29	0.0417	0.0109	0.0112	0.0307
2	38.2	0.0833	0.103	0.1039	0.0197
3	38.8	0.125	0.1138	0.1147	0.0112
4	40.8	0.1667	0.1541	0.1551	0.0126
5	45.6	0.2083	0.2729	0.2737	0.0646
6	46.8	0.25	0.306	0.3067	0.056
7	48	0.2917	0.3399	0.3405	0.0482
8	48.4	0.3333	0.3513	0.3519	0.018
9	49.5	0.375	0.3829	0.3833	0.0079
10	50.4	0.4167	0.4088	0.4091	0.0079
11	51.3	0.4583	0.4346	0.4349	0.0237
12	51.6	0.5	0.4432	0.4434	0.0568
13	51.6	0.5417	0.4432	0.4434	0.0985
14	52.2	0.5833	0.4603	0.4604	0.1231
15	54	0.625	0.5107	0.5106	0.1143
16	59.7	0.6667	0.6558	0.6552	0.0108
17	64.2	0.7083	0.7493	0.7484	0.041
18	66.3	0.75	0.7859	0.785	0.0359
19	69.5	0.7917	0.8335	0.8326	0.0419
20	70.5	0.8333	0.8465	0.8455	0.0132
21	74.8	0.875	0.893	0.892	0.018
22	82.5	0.9167	0.9461	0.9454	0.0294
23	92.5	0.9583	0.9791	0.9787	0.0207

% Signf = 5%

$\Delta$  teorico = 0.1231

$\Delta$  tabular = 0.2836

SE AJUSTA

Parámetros de la distribución normal:

**Con momentos ordinarios:**

Parámetro de localización ( $\mu$ )= 3.9818

Parámetro de escala ( $S$ )= 0.268

**Con momentos lineales:**

Media lineal ( $\mu_l$ )= 3.9818

Desviación estándar lineal ( $S_l$ )= 0.2691

## ANALISIS CON DISTRIBUCION LOG - NORMAL DE 3 PARAMETROS

Software HIDROESTA 2 usado para determinar este método, basado en los datos de precipitaciones de los últimos 45 años

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mon Lineal	Delta
1	29	0.0417	-2.3584	0.0092	0.0325
2	38.2	0.0833	-1.2945	0.0978	0.0144
3	38.8	0.125	-1.2346	0.1085	0.0165
4	40.8	0.1667	-1.0416	0.1488	0.0179
5	45.6	0.2083	-0.6155	0.2691	0.0608
6	46.8	0.25	-0.5161	0.3029	0.0529
7	48	0.2917	-0.4194	0.3375	0.0458
8	48.4	0.3333	-0.3877	0.3491	0.0158
9	49.5	0.375	-0.3018	0.3814	0.0064
10	50.4	0.4167	-0.233	0.4079	0.0088
11	51.3	0.4583	-0.1655	0.4343	0.0241
12	51.6	0.5	-0.1433	0.443	0.057
13	51.6	0.5417	-0.1433	0.443	0.0986
14	52.2	0.5833	-0.0992	0.4605	0.1228
15	54	0.625	0.0301	0.512	0.113
16	59.7	0.6667	0.4122	0.6599	0.0068
17	64.2	0.7083	0.6884	0.7544	0.0461
18	66.3	0.75	0.8106	0.7912	0.0412
19	69.5	0.7917	0.9895	0.8388	0.0471
20	70.5	0.8333	1.0437	0.8517	0.0184
21	74.8	0.875	1.2682	0.8976	0.0226
22	82.5	0.9167	1.6392	0.9494	0.0327
23	92.5	0.9583	2.0719	0.9809	0.0225

% Signf = 5%

$\Delta$  teorico = 0.1228

$\Delta$  tabular = 0.2836

SE AJUSTA

Parámetros de la distribución normal:

**Con momentos ordinarios:**

Parámetro de localización ( $x_0$ )= 1.0896

Parámetro de escala ( $u_y$ )= 3.9605

Desviación estándar lineal ( $S_y$ )= 0.2678

## ANALISIS CON DISTRIBUCION GAMMA CON 2 PARÁMETROS

Software HIDROESTA 2 usado para determinar este método, basado en los datos de precipitaciones de los últimos 45 años

m	X	P(X)	GY	Ordinario	GY
1	29	0.0417	0.0155	0.0786	0.0261
2	38.2	0.0833	0.1039	0.2124	0.0206
3	38.8	0.125	0.1138	0.2231	0.0112
4	40.8	0.1667	0.1507	0.2601	0.016
5	45.6	0.2083	0.2608	0.3544	0.0524
6	46.8	0.25	0.2921	0.3786	0.0421
7	48	0.2917	0.3245	0.4029	0.0328
8	48.4	0.3333	0.3355	0.411	0.0022
9	49.5	0.375	0.3661	0.4332	0.0089
10	50.4	0.4167	0.3914	0.4513	0.0252
11	51.3	0.4583	0.417	0.4692	0.0414
12	51.6	0.5	0.4255	0.4752	0.0745
13	51.6	0.5417	0.4255	0.4752	0.1162
14	52.2	0.5833	0.4425	0.487	0.1408
15	54	0.625	0.4934	0.5221	0.1316
16	59.7	0.6667	0.6446	0.6261	0.0221
17	64.2	0.7083	0.7453	0.6984	0.0369
18	66.3	0.75	0.7852	0.7289	0.0352
19	69.5	0.7917	0.8372	0.771	0.0456
20	70.5	0.8333	0.8514	0.7831	0.0181
21	74.8	0.875	0.9016	0.8299	0.0266
22	82.5	0.9167	0.9567	0.8933	0.0401
23	92.5	0.9583	0.987	0.9448	0.0287

% Signf = 5%  
 $\Delta$  teorico = 0.1408  
 $\Delta$  tabular = 0.2836

SE AJUSTA

Parámetros de la distribución normal:

**Con momentos ordinarios:**

Parámetro de forma (gamma) = 14.7295  
 Parámetro de escala (beta)= 3.7671

**Con momentos lineales:**

Parametro de forma (gammal) = 6.9785  
 Parámetro de escala (betal)= 7.9511

## ANÁLISIS CON DISTRIBUCIÓN GAMMA CON 3 PARÁMETROS

Software HIDROESTA 2 usado para determinar este método, basado en los datos de precipitaciones de los últimos 45 años

m	X	P(X)	GY	Ordinario	GY
1	29	0.0417	0.011	0.0009	0.0307
2	38.2	0.0833	0.1077	0.0987	0.0244
3	38.8	0.125	0.1188	0.1116	0.0062
4	40.8	0.1667	0.1594	0.1593	0.0072
5	45.6	0.2083	0.2772	0.2925	0.0689
6	46.8	0.25	0.3097	0.3278	0.0597
7	48	0.2917	0.3429	0.3632	0.0512
8	48.4	0.3333	0.3541	0.375	0.0207
9	49.5	0.375	0.3849	0.4072	0.0099
10	50.4	0.4167	0.4102	0.4333	0.0064
11	51.3	0.4583	0.4355	0.4589	0.0228
12	51.6	0.5	0.4439	0.4674	0.0561
13	51.6	0.5417	0.4439	0.4674	0.0978
14	52.2	0.5833	0.4606	0.4841	0.1228
15	54	0.625	0.5099	0.5329	0.1151
16	59.7	0.6667	0.6531	0.6692	0.0136
17	64.2	0.7083	0.7464	0.755	0.0381
18	66.3	0.75	0.7834	0.7886	0.0334
19	69.5	0.7917	0.8317	0.8324	0.04
20	70.5	0.8333	0.8449	0.8445	0.0116
21	74.8	0.875	0.8926	0.8881	0.0176
22	82.5	0.9167	0.9473	0.9398	0.0306
23	92.5	0.9583	0.9809	0.9744	0.0225

% Signf = 5%

$\Delta$  teórico = 0.12275

$\Delta$  tabular = 0.2836

SE AJUSTA

Parámetros de la distribución normal:

**Con momentos ordinarios:**

Parámetro de localización ( $X_0$ ) = 14.9496

Parámetro de forma ( $\gamma$ ) = 7.2282

Parámetro de escala ( $\beta$ ) = 5.6082

**Con momentos lineales:**

Parámetro de localización ( $X_0$ ) = 26.5972

Parámetro de forma ( $\gamma$ ) = 3.4864

Parámetro de escala ( $\beta$ ) = 8.2865

### ANÁLISIS CON DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III

Software HIDROESTA 2 usado para determinar este método, basado en los datos de precipitaciones de los últimos 45 años

m	X	P(X)	GY	Ordinario	GY
1	29	0.0417	0	0.0067	0.0417
2	38.2	0.0833	0	0.0995	0.0833
3	38.8	0.125	0	0.1111	0.125
4	40.8	0.1667	0	0.1546	0.1667
5	45.6	0.2083	0	0.282	0.2083
6	46.8	0.25	0	0.3169	0.25
7	48	0.2917	0	0.3523	0.2917
8	48.4	0.3333	0	0.3642	0.3333
9	49.5	0.375	0	0.3968	0.375
10	50.4	0.4167	0	0.4233	0.4167
11	51.3	0.4583	0	0.4495	0.4583
12	51.6	0.5	0	0.4582	0.5
13	51.6	0.5417	0	0.4582	0.5417
14	52.2	0.5833	0	0.4754	0.5833
15	54	0.625	0	0.5256	0.625
16	59.7	0.6667	0	0.6666	0.6667
17	64.2	0.7083	0	0.7549	0.7083
18	66.3	0.75	0	0.789	0.75
19	69.5	0.7917	0	0.8333	0.7917
20	70.5	0.8333	0	0.8453	0.8333
21	74.8	0.875	0	0.8887	0.875
22	82.5	0.9167	0	0.9393	0.9167
23	92.5	0.9583	0	0.9728	0.9583

% Signf = 5%

$\Delta$  teorico =

$\Delta$  tabular =

NO SE AJUSTA

Parámetros de la distribución Logpearson tipo III:

**Con momentos ordinarios:**

Parámetro de localización ( $X_0$ )= 144.3218  
 Parámetro de forma ( $\gamma$ ) = 274151.8315  
 Parámetro de escala ( $\beta$ ) = -0.0005

**Con momentos lineales:**

Parámetro de localización ( $X_0$ )= 1.601  
 Parámetro de forma ( $\gamma$ ) = 78.024  
 Parámetro de escala ( $\beta$ ) = 0.0305

## ANALISIS CON DISTRIBUCION GUMBEL

Software HIDROESTA 2 usado para determinar este método, basado en los datos de precipitaciones de los últimos 45 años

m	X	P(X)	GY	Ordinario	GY
1	29	0.0417	0.0048	0.007	0.0369
2	38.2	0.0833	0.0869	0.0974	0.0036
3	38.8	0.125	0.0981	0.109	0.0269
4	40.8	0.1667	0.1411	0.1525	0.0256
5	45.6	0.2083	0.272	0.2818	0.0637
6	46.8	0.25	0.3087	0.3174	0.0587
7	48	0.2917	0.346	0.3536	0.0543
8	48.4	0.3333	0.3585	0.3657	0.0251
9	49.5	0.375	0.3929	0.3989	0.0179
10	50.4	0.4167	0.4209	0.426	0.0042
11	51.3	0.4583	0.4486	0.4527	0.0098
12	51.6	0.5	0.4577	0.4616	0.0423
13	51.6	0.5417	0.4577	0.4616	0.0839
14	52.2	0.5833	0.4759	0.4791	0.1074
15	54	0.625	0.5288	0.5302	0.0962
16	59.7	0.6667	0.6755	0.6724	0.0088
17	64.2	0.7083	0.7652	0.7603	0.0569
18	66.3	0.75	0.7995	0.7941	0.0495
19	69.5	0.7917	0.8433	0.8376	0.0516
20	70.5	0.8333	0.8551	0.8494	0.0217
21	74.8	0.875	0.8971	0.8917	0.0221
22	82.5	0.9167	0.9451	0.941	0.0285
23	92.5	0.9583	0.9762	0.9737	0.0179

% Signf = 5%  
 $\Delta$  teorico = 0.1074  
 $\Delta$  tabular = 0.2836

SE AJUSTA

Parámetros de la distribución normal:

**Con momentos ordinarios:**

Parámetro de posición ( $\mu$ )= 48.7011  
 Parámetro de escala ( $\alpha$ )= 11.7562

**Con momentos lineales:**

Parámetro de posición ( $\mu$ )= 48.4728  
 Parámetro de escala ( $\alpha$ )= 12.1517

## ANALISIS CON DISTRIBUCION LOGGUMBEL

Software HIDROESTA 2 usado para determinar este método, basado en los datos de precipitaciones de los últimos 45 años

m	X	P(X)	GY	Ordinario	GY
1	29	0.0417	0	0.0001	0.0416
2	38.2	0.0833	0.0583	0.0714	0.0251
3	38.8	0.125	0.0715	0.0856	0.0535
4	40.8	0.1667	0.1256	0.1417	0.0411
5	45.6	0.2083	0.2957	0.3086	0.0874
6	46.8	0.25	0.341	0.3519	0.091
7	48	0.2917	0.3855	0.3944	0.0938
8	48.4	0.3333	0.4001	0.4083	0.0667
9	49.5	0.375	0.4392	0.4456	0.0642
10	50.4	0.4167	0.4701	0.4749	0.0535
11	51.3	0.4583	0.4998	0.5032	0.0415
12	51.6	0.5	0.5095	0.5124	0.0095
13	51.6	0.5417	0.5095	0.5124	0.0322
14	52.2	0.5833	0.5283	0.5303	0.055
15	54	0.625	0.5813	0.5808	0.0437
16	59.7	0.6667	0.7149	0.7092	0.0482
17	64.2	0.7083	0.7889	0.7814	0.0806
18	66.3	0.75	0.8161	0.8082	0.0661
19	69.5	0.7917	0.8503	0.8422	0.0586
20	70.5	0.8333	0.8594	0.8514	0.0261
21	74.8	0.875	0.8922	0.8845	0.0172
22	82.5	0.9167	0.9311	0.9245	0.0144
23	92.5	0.9583	0.9595	0.9545	0.0012

% Signf = 5%

$\Delta$  teorico = 0.0938

$\Delta$  tabular = 0.2836

SE AJUSTA

Parámetros de la distribución log Gumbel:

**Con momentos ordinarios:**

Parámetro de posición ( $\mu$ )= 3.8612

Parámetro de escala (alfa)= 0.209

**Con momentos lineales:**

Parámetro de posición ( $\mu$ )= 3.8554

Parámetro de escala (alfa)= 0.219

### CUADRO RESUMEN DE LOS PARÁMETROS DE DISTRIBUCIONES

DISTRIB.	NORMAL	LOGNORMAL 2 PARÁMETROS	LOGNORMAL 3 PARÁMETROS	GAMMA 2 PARAMETROS	GAMMA 3 PARAMETROS	LOG PERASON TIPO III	GUMBEL	LOG GUMBEL
Delta teorico	0.1696	0.1231	0.1228	0.1408	0.12275	0	0.1074	0.0938
Delta crítico	0.2836	0.2836	0.2836	0.2836	0.2836	0	0.2836	0.2836
Parametro 1	55.487	3.9818	1.0896	14.7295	14.9496	144.3218	48.7011	3.8612
Parametro 2	15.0779	0.268	3.9605	3.7671	7.2282	274151.8315	11.7562	0.209
Parametro 3	55.487	3.9818	0.2678	6.9785	5.6082	-0.0005	48.4728	3.8554
Parametro 4	14.9292	0.2691	-	7.9511	-	-	12.1517	0.219
	SE AJUSTA	SE AJUSTA	SE AJUSTA	SE AJUSTA	SE AJUSTA	NO SE AJUSTA	SE AJUSTA	SE AJUSTA

### ORDEN DE PRIORIDAD DE LAS DISTRIBUCIONES

ORDEN	DELTA TEOR.	MÉTODO
1	0.0938	LOG GUMBEL
2	0.1074	GUMBEL
3	0.12275	GAMMA 3 PARAMETROS
4	0.1228	LOGNORMAL 3 PARÁMETROS
5	0.1231	LOGNORMAL 2 PARÁMETROS
6	0.1408	GAMMA 2 PARAMETROS
7	0.1696	NORMAL
8	0	LOG PERASON TIPO III

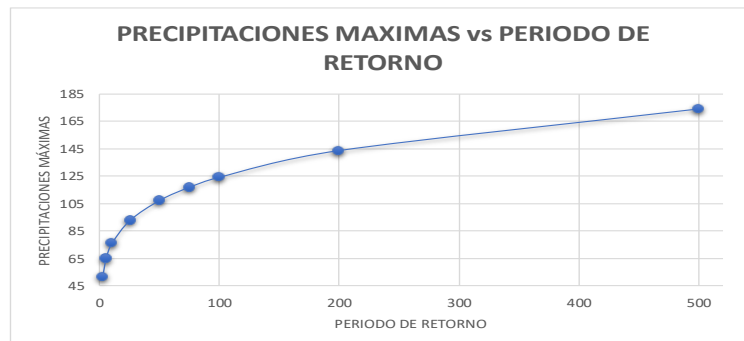
### PRECIPITACIONES E INTENSIDADES

**Precipitaciones máx. 24 h, según periodo de retorno con:**

LOG GUMBEL

Periodo de retorno (años)	Precipitación
2	51.3
5	65.02
10	76.06
25	92.72
50	107.41
75	116.99
100	124.28
200	143.73
500	174.12

\*Los periodos de retorno son ingresados en el programa HIDROESTA 2 con el método mencionado y se calculan las precipitaciones que corresponden a dichos periodos, lo que nos da la gráfica siguiente:



## PRECIPITACIONES

$$Pt = P.Max.24 \times \left( \frac{d}{1440} \right)^{0.25}$$

Pmáx 24 H	Precipitación total (mm)					
	Duración de lluvia en minutos					
mm	5	10	30	60	120	240
64.20	15.58	18.53	24.39	29.01	34.49	41.02
74.80	18.16	21.59	28.42	33.79	40.19	47.79
38.20	9.27	11.03	14.51	17.26	20.52	24.41
48.40	11.75	13.97	18.39	21.87	26.00	30.92
46.80	11.36	13.51	17.78	21.14	25.14	29.90
40.80	9.90	11.78	15.50	18.43	21.92	26.07
50.40	12.23	14.55	19.15	22.77	27.08	32.20
51.30	12.45	14.81	19.49	23.18	27.56	32.78
51.60	12.53	14.90	19.60	23.31	27.72	32.97
92.50	22.45	26.70	35.14	41.79	49.70	59.10
70.50	17.11	20.35	26.78	31.85	37.88	45.05
29.00	7.04	8.37	11.02	13.10	15.58	18.53
48.00	11.65	13.86	18.24	21.69	25.79	30.67
52.20	12.67	15.07	19.83	23.58	28.05	33.35
66.30	16.09	19.14	25.19	29.95	35.62	42.36
45.60	11.07	13.16	17.32	20.60	24.50	29.14
51.60	12.53	14.90	19.60	23.31	27.72	32.97
69.50	16.87	20.06	26.40	31.40	37.34	44.41
49.50	12.02	14.29	18.81	22.36	26.60	31.63
59.70	14.49	17.23	22.68	26.97	32.08	38.14
54.00	13.11	15.59	20.52	24.40	29.01	34.50
82.50	20.03	23.82	31.34	37.27	44.33	52.71
38.80	9.42	11.20	14.74	17.53	20.85	24.79

## INTENSIDADES

Pmáx 24 H	Intensidad total (mm/hr)					
	Duración de lluvia en minutos					
mm	5	10	30	60	120	240
64.20	187.01	111.20	48.78	29.01	17.25	10.26
74.80	217.89	129.56	56.84	33.79	20.09	11.95
38.20	111.27	66.16	29.03	17.26	10.26	6.10
48.40	140.99	83.83	36.78	21.87	13.00	7.73
46.80	136.33	81.06	35.56	21.14	12.57	7.48
40.80	118.85	70.67	31.00	18.43	10.96	6.52
50.40	146.81	87.30	38.30	22.77	13.54	8.05
51.30	149.43	88.85	38.98	23.18	13.78	8.19
51.60	150.31	89.37	39.21	23.31	13.86	8.24
92.50	269.45	160.21	70.28	41.79	24.85	14.78
70.50	205.36	122.11	53.57	31.85	18.94	11.26
29.00	84.48	50.23	22.04	13.10	7.79	4.63
48.00	139.82	83.14	36.47	21.69	12.89	7.67
52.20	152.06	90.41	39.66	23.58	14.02	8.34
66.30	193.13	114.83	50.38	29.95	17.81	10.59
45.60	132.83	78.98	34.65	20.60	12.25	7.28
51.60	150.31	89.37	39.21	23.31	13.86	8.24
69.50	202.45	120.38	52.81	31.40	18.67	11.10
49.50	144.19	85.74	37.61	22.36	13.30	7.91
59.70	173.90	103.40	45.36	26.97	16.04	9.54
54.00	157.30	93.53	41.03	24.40	14.51	8.63
82.50	240.32	142.89	62.69	37.27	22.16	13.18
38.80	113.02	67.20	29.48	17.53	10.42	6.20

## INTENSIDADES MAXIMADS

Utilizando el criterio de Grobe, conocido como de Dyck y Peschke en el programa HIDROESTA 2

Ecuación de ajuste

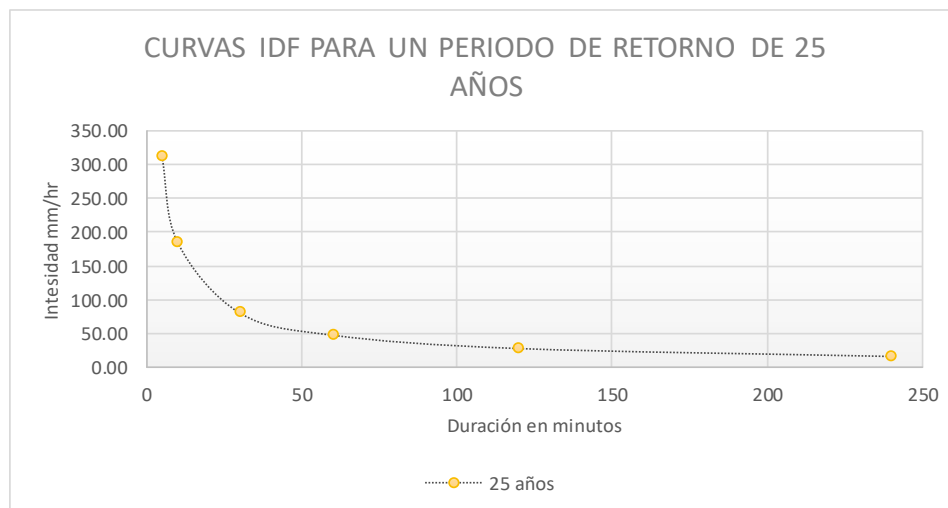
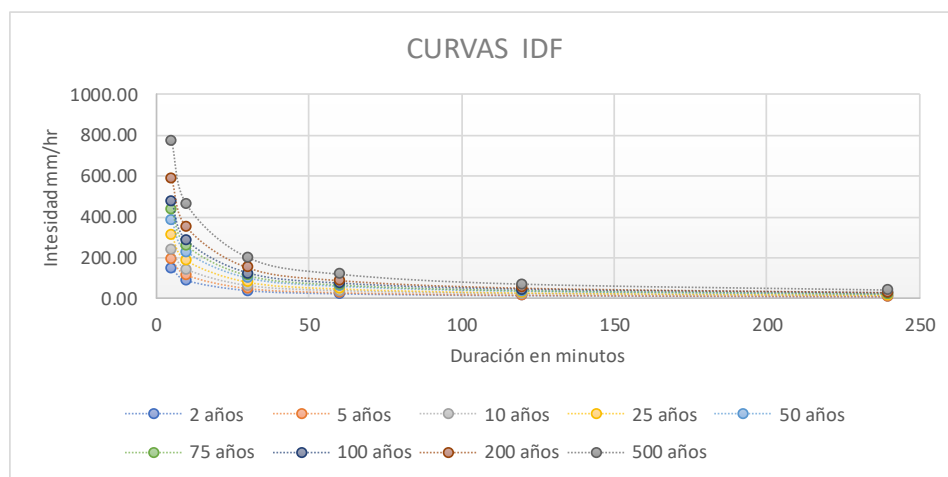
$$I_{m\acute{a}x} = 393.4569 * T^{(0.3030)} * D^{(-0.7500)}$$

$$R = 0.9918$$

$$R^2 = 0.9837$$

$$Se = 2.7062$$

INTENSIDADES DE DISTRIBUCIÓN (LOG NORMAL 2 PARÁMETROS)						
Tr (años)	Duración de lluvia en minutos					
	5	10	30	60	120	240
2	145.17	86.32	37.87	22.52	13.39	7.96
5	191.63	113.94	49.99	29.72	17.67	10.51
10	236.41	140.57	61.67	36.67	21.80	12.96
25	312.07	185.56	81.40	48.40	28.78	17.11
50	385.00	228.92	100.43	59.71	35.51	21.11
75	435.32	258.85	113.55	67.52	40.15	23.87
100	474.97	282.42	123.90	73.67	43.80	26.05
200	585.98	348.42	152.85	90.89	54.04	32.13
500	773.50	459.92	201.76	119.97	71.33	42.42



### TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Método Kirpich (1940)

$$T_c = 0.01947 * \left( \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}} \right)$$

MICROCUENCA	FORMULA	L	S	tc (min)
MC1	$tc=0.01947*(L^{0.77})*(S^{-0.385})$	394	0.6	10.00

Fuente: Hidrología Hidraulica y Drenaje (MTC 2013)

### CAUDAL DE LA CUENCA (INTERNA)

Área y perímetro:

MICROCUENCA	NOMBRE	PERÍMETRO (m)	AREA (m2)	AREA (Km2)
1	PLANTA DE VALORIZACIÓN	1291.28	26900	0.026900

Calculo del coeficiente de escorrentía

Tabla Prevert (1986)

$$C = 0.68$$

USO DEL SUELO	S (%)	TEXTURA DEL SUELO		
		ARENOSO LIMOSO	LIMOSO	ARCILLOSO
BOSQUE	0-5	0.1	0.3	0.4
	5-10	0.25	0.35	0.5
	10-30	0.3	0.4	0.6
	>30	0.32	0.42	0.63
PASTIZAL	0-5	0.15	0.35	0.45
	5-10	0.3	0.4	0.55
	10-30	0.35	0.45	0.65
	>30	0.37	0.47	0.68
CULTIVO AGRICOLA	0-5	0.3	0.5	0.6
	5-10	0.4	0.66	0.7
	10-30	0.5	0.7	0.8
	>30	0.53	0.74	0.84

Fórmula utilizada para calcular el caudal de una cuenca:

$$Q = \frac{C.I.A}{3.6} (m^3/seg)$$

MICROCUENCA	C	I (mm/hr)	Q (m3/seg)
1	0.68	185.56	0.94

### SECCIÓN DE CUNETA

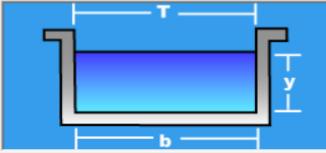
HCANALES:

Cálculo del caudal, sección trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:  Proyecto:   
 Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

Tirante (y):  m  
 Ancho de solera (b):  m  
 Talud (Z):   
 Coeficiente de rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s Velocidad (v):  m/s  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup> Perímetro (p):  m  
 Radio hidráulico (R):  m Espejo de agua (T):  m  
 Número de Froude (F):  Energía específica (E):  m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo:

Calculadora Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Ejecuta las operaciones 23:59 02/10/2023

### CAUDAL DE LA CUENCA (EXTERNA)



Área y perímetro:

MICROCUENCA	NOMBRE	PERÍMETRO (m)	AREA (m <sup>2</sup> )	AREA (Km <sup>2</sup> )
1	AGUA DE ESCORRENTÍA	1267	47552	0.047552

Fórmula utilizada para calcular el caudal de una cuenca:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6} (m^3/seg)$$

MICROCUENCA	C	I (mm/hr)	Q (m <sup>3</sup> /seg)
1	0.68	185.56	1.67

### SECCIÓN DE CUNETA

\* Desde sería mejor proyectar las cunetas

Cálculo del caudal, sección trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:  Proyecto:   
 Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

Tirante (y):  m  
 Ancho de solera (b):  m  
 Talud (Z):   
 Coeficiente de rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m

**Resultados:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s Velocidad (v):  m/s  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup> Perímetro (p):  m  
 Radio hidráulico (R):  m Espejo de agua (T):  m  
 Número de Froude (F):  Energía específica (E):  m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo:

Ingresar el nombre del lugar del Proyecto 00:00 03/10/2023

## Anexo N°7: Informe de evaluación de impacto ambiental

### CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO .....	
2.	OBJETIVO GENERAL DE LA EIA.....	
3.	MARCO LEGAL .....	
3.1.	Normativa general.....	
3.2.	Normativa sobre el ambiente y los recursos naturales.....	
3.3.	Sobre seguridad e higiene .....	
3.4.	Normativa sobre límites máximos permisibles y estándares de calidad.....	
3.5.	Normativa sobre salud.....	
3.6.	Sobre patrimonio cultural.....	
3.7.	Sobre participación ciudadana .....	
3.8.	Marco institucional.....	
3.9.	Normativa regional y local.....	
4.	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO .....	
4.2.	Antecedentes .....	
4.3.	Situación actual .....	
4.4.	Ubicación y extensión del proyecto .....	
4.5.	Vías de acceso.....	
4.6.	Descripción de la etapa “construcción” del proyecto:.....	
4.7.	Descripción de la etapa “Operación y mantenimiento” del proyecto:.....	
4.8.	Descripción de la etapa “Cierre” del proyecto: .....	
4.9.	Especificaciones del proyecto en la fase de Construcción .....	
4.10.	Análisis del proyecto.....	
5.	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	
5.1.	Directa.....	
5.2.	Indirecta .....	
6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL .....	
6.1.	Línea de base física .....	
6.2.	Línea de base biológica.....	
6.3.	Línea base socioeconómica.....	
7.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES.....	
7.1.	Identificación de Pasivos ambientales.....	

7.2.	Evaluación de Pasivos ambientales.....	45
8.	<b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	46
8.1.	Identificación de impactos ambientales .....	46
9.	<b>PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA</b> .....	58
10.	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b> .....	59
10.1.	Objetivo del Plan de Manejo Ambiental .....	59
10.2.	Finalidad del Plan de Manejo Ambiental.....	59
10.3.	Alcance y contenido del Plan de Manejo Ambiental .....	60
10.4.	Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas.....	61
10.4.1.	Subprograma de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes.....	61
10.4.2.	Subprograma de control de erosión y sedimentos .....	62
10.4.3.	Subprograma de protección de recursos naturales .....	62
10.4.4.	Subprograma de salud local .....	63
10.4.5.	Subprograma de seguridad motivo de la EIA.....	64
10.4.6.	Subprograma de protección de recursos arqueológicos y culturales .....	66
10.5.	Programa de monitoreo ambiental .....	67
10.5.1.	Subprograma de Monitoreo Ambiental.....	67
10.6.	Programa de asuntos sociales.....	67
10.6.1.	Subprograma de relaciones comunitarias.....	67
10.6.2.	Subprograma de contratación de mano de obra local.....	68
10.6.3.	Subprograma de participación ciudadana.....	68
10.7.	Programa de educación ambiental.....	70
10.8.	Programa de capacitación ambiental y seguridad.....	71
10.9.	Programa de prevención de pérdidas y contingencias.....	72
10.9.1.	Subprograma de salud ocupacional.....	72
10.9.2.	Subprograma de prevención y control de riesgos laborales .....	73
10.9.3.	Subprograma de contingencias.....	74
10.10.	Programa de cierre de obra .....	75
10.11.	Programa de inversiones .....	76
10.12.	Cronograma de actividades .....	76
11.	<b>PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL</b> .....	77
12.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	78
12.1.	Conclusiones .....	78

12.2. Recomendaciones.....	80
13. BIBLIOGRAFÍA .....	80

### ***INDICE DE CUADROS***

Cuadro 1: Tiempo y distancia – accesibilidad a la provincia .....	14
Cuadro 2: Áreas de influencia indirecta del proyecto.....	19
Cuadro 3: Superficie y porcentaje de grandes paisajes .....	27
Cuadro 4: PBI en Cajamarca respecto al nacional - 2009.....	50
Cuadro 5: Actividades con potencial a causar impacto.....	53
Cuadro 6: Esquema de factores ambientales susceptibles de ser impactados.....	62
Cuadro 7: Cronograma de implementación de la Participación ciudadana .....	95
Cuadro 8: Puntos estratégicos de monitoreo de ruido .....	103
Cuadro 9 : Talleres participativos.....	106
Cuadro 10: Monto para el programa de inversiones del EIA .....	112
Cuadro 11: Cronograma del PMA .....	112

### ***INDICE DE ILUSTRACIONES***

Ilustración 1 : Ubicación del espacio para la disposición final de residuos.....	9
Ilustración 2 : Fotografía del botadero en la actualidad .....	10
Ilustración 3 Mapa físico del Perú y mapa departamental .....	11
Ilustración 4 Mapa de la provincia y distrito de Jaén.....	11
Ilustración 5 Ubicación del proyecto .....	12
Ilustración 6 Ruta de la plaza central a la zona del proyecto .....	13
Ilustración 7 Área de influencia directa del proyecto.....	18
Ilustración 8 Áreas de influencia directa del proyecto .....	19
Ilustración 9 Probabilidad diaria de precipitación en Jaén .....	20
Ilustración 10 Temperatura máxima y mínima promedio en Jaén .....	21
Ilustración 11 Niveles de comodidad de la humedad en Jaén .....	22
Ilustración 12 Velocidad promedio del viento en Jaén .....	23
Ilustración 13 Periodos de cultivos por temperatura en Jaén .....	24
Ilustración 14 Río Chinchipe de la provincia de Jaén .....	28
Ilustración 15 Depresión de Huancabamba.....	30
Ilustración 16 : Romerillo (podocarpus sp) .....	31
Ilustración 17 : Orquídeas terrestres .....	32
Ilustración 18 : Bambús o pacas.....	32
Ilustración 19 : Helechos arbóreos.....	33
Ilustración 20 : Orejas de elefantes.....	33
Ilustración 21 Paloma (Columba livia) .....	34
Ilustración 22 Gato (felis catus) .....	35
Ilustración 23 Perros (canis lupus familiaris).....	35
Ilustración 24 Roedores (ratus ratus) .....	36
Ilustración 25 Lagartijas (dicrodon guttulatu tejidae) .....	36
Ilustración 26 Mariposas (dismorphia) .....	36

Ilustración 27 Picaflor ( <i>metallura adomae</i> ) .....	37
Ilustración 28: Paisaje ciudad de .....	37
Ilustración 29 Parque Nacional de Cutervo .....	38
Ilustración 30 Zona reservada Chancaybaños .....	38
Ilustración 31 Santuario Nacional Tabaconas .....	39

## RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto de **Diseño de una planta de valorización para los residuos sólidos municipales en el distrito de Chontali, provincia Jaén, Departamento Cajamarca, 2021**, situado al noroeste de la provincia de Jaén, con una extensión de 482,55 km<sup>2</sup>. Consiste en la implementación de una planta de valorización de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, para lo cual se proporcionarán diferentes espacios, herramientas y máquinas para dichos procesos. Este estudio pretende conocer los diferentes procedimientos dentro de la etapa de construcción, operación y mantenimiento y cierre, analizar los diferentes impactos de determinadas acciones con el fin de plantear medidas correctoras que disminuyan la alteración de los factores ambientales involucrados sin dejar de lado el bienestar social. Todo dentro del marco de desarrollo social, económico y ambiental.

El **objetivo** de la evaluación de impacto ambiental que se presentará a continuación es definir los impactos que generarán las diferentes actividades del proyecto, en sus 3 etapas, así como las medidas que deberán adoptarse para mitigar y prevenir el deterioro ambiental de acuerdo a los lineamientos que establece la normativa vigente.

Como **antecedentes del proyecto**, ha tenido muchas dificultades para establecer un lugar para su disposición final de manera definitiva, se solía depositar en diferentes lugares cada cierto tiempo, esto debido a que no se contaba con un terreno destinado definitivamente para tal acción. Desde el año 2019, la Municipalidad adquirió un terreno de 3 hectáreas para la disponibilidad de los residuos sólidos

Como **descripción y especificaciones** del proyecto, se menciona que los trabajos comienzan con obras provisionales y trabajos preliminares. Posteriormente se desarrollan las 4 especialidades; estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas y sanitarias. Mejoramiento de la vía de acceso, construcción del relleno sanitario, poza de lixiviados e infraestructura para un adecuado drenaje de aguas pluviales. La planta de valorización está compuesta de 08 módulos. Constará con 2 parque y áreas verdes en todos los espacios libres y una zona de estacionamiento general.

El **área de influencia directa** se considera a los terrenos colindantes en un radio de 500 metros. El **área de influencia indirecta** está compuesta por el área donde se experimentan impactos, negativos o positivos, por efecto de determinadas dinámicas sociales, económicas, políticas y culturales que confluyen o son provocadas por el uso que se le dé a la obra a lo largo de su funcionamiento. El proyecto de la planta de valorización mejorará la calidad de vida de la población, quienes tendrán un aire más limpio y un ambiente libre de enfermedades.

La **línea base física** se caracteriza por tener una temporada de lluvia dura 7.9 meses. El periodo del año sin lluvia dura 4.1 meses. La temporada calurosa tiene una temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C y la temporada fresca es menos de 29 °C. El período más húmedo del año dura 4.7

meses y el día menos húmedo del año es el 22 de julio cuando básicamente no hay condiciones húmedas. La velocidad promedio del viento por hora en Jaén es de 10.9 kilómetros por hora. La contaminación del aire se debe básicamente al transporte público y privado por la emisión de gases contaminantes como el dióxido de carbono. La topografía en un radio de 3 kilómetros de Jaén varía un máximo de altitud de 716 metros. Se realizan actividades de transporte, hay presencia de negocios, talleres mecánicos, etc. Todas las corrientes de agua superficial y lagunas de la provincia forman parte de la gran cuenca del Río Marañón y, por consiguiente, de la Hoya Amazónica. La calidad de agua en mayor porcentaje es de mala calidad.

Dentro de la **línea base biológica** el territorio de Cajamarca comprende 27 de las 84 Zona de vida existentes en el Perú. Presenta 7 ecosistemas los cuales son: Paramos, Jalcas, Bosques Andinos Estacionales, Bosques Montanos de Neblina, Bosques secos del Marañón, Bosques secos del Pacífico y Desiertos. La flora que presentan las calles del proyecto en cuestión es bastante variada. Las especies más frecuentemente observadas son papaya, palmeras, ficus, maíz, mango y zonas de jardines frente a las casas. El paisaje es natural, el área del proyecto es virgen y abundan arbustos, montes y espinas.

En la **línea base socioeconómica** tenemos que la región Cajamarca está organizada administrativamente en 13 provincias, con 127 distritos, los cuales tienen una extensión de 32,961.72 Km<sup>2</sup>. En la provincia de Jaén, en cuanto a comunidades indígenas se refiere, existen en el distrito de Santa Rosa y hacia el oeste en los distritos de Sallique y San Felipe. El sistema de salud pública tenía funcionando, según el MINSA, al 2009, 628 puestos de salud, 113 centros de salud y 9 hospitales. Las actividades que alcanzaron un crecimiento mayor fueron la minería con 11.71%, seguido de la agricultura, caza y silvicultura con un 6.35%. Las actividades económicas que se realizan son secundarias y terciarias, públicas como privadas. Debido a que es una zona urbana se desarrollan actividades como venta de abarrotes, restaurantes, hoteles, bares, talleres mecánicos, etc. En la zona el medio de transporte para la zona en estudio es mototaxi con paraderos informales.

En el área de influencia directa del proyecto no se ha identificaron ningún **pasivo ambiental** que pudieran afectar el medio ambiente ni que estuviera afectando de manera real, potencial o permanente la salud de las personas, la calidad ambiental y/o la funcionalidad del ecosistema. Los residuos de construcción que generaría la obra, vendrían a conformar un pasivo ambiental, pero se gestionará una buena disposición final, evitando usar como escombrera cualquiera de las zonas que no cumpla con los requisitos. Las medidas se especifican en el Plan de Manejo Ambiental.

Para identificar los **impactos ambientales** potenciales que generará la construcción del proyecto fue necesario definir primero todas las actividades del proyecto (y de entre ellas identificar las de mayor relevancia) y los factores ambientales susceptibles de ser dañados por ellas, haciendo uso de la

“Matriz de Identificación de impactos”. Para evaluar el impacto de dichas acciones sobre los componentes considerados se hizo uso de la “Matriz de Leopold”, en donde se identificaron los componentes más frágiles según la etapa analizada. Además de los impactos positivos. Se consideraron 176, 13 y 7 acciones a analizar sobre 8 factores ambientales, dentro de los cuales se encuentran 20 componentes ambientales en las etapas de construcción, operación y cierre respectivamente.

En el **Plan de Participación Ciudadana** se han previsto talleres participativos e informativos, audiencia pública, elaboración de encuestas y la recepción e Instalación de buzones de quejas. Se realizarán consultas a la población cercana, con el fin de conocer inconvenientes o perjuicios que pueda provocarse por la ejecución del proyecto. Con dichos mecanismos se podrá lograr una mejor comunicación entre el Estado, los titulares del proyecto y la ciudadanía. Además, genera oportunidades para la formulación de opiniones, sugerencias y aportes.

Dentro del **Plan de manejo ambiental** se llevarán a cabo 7 programas los cuales son: programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas, programa de monitoreo ambiental, programa de asuntos sociales, programa de educación ambiental, programa de capacitación ambiental y seguridad, programa de prevención de pérdidas y contingencias, Programa de cierre de obra, programa de inversiones y cronograma de actividades.

En el **programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas** se hará el control y manejo de aguas residuales mediante la instalación provisional de Baños Portátiles, los cuales contarán con la adecuada evacuación hacia las redes de desagüe de la ciudad. Para controlar los residuos sólidos se hará una caracterización de Residuos domésticos, debidamente señalados y diferenciados para luego disponerlos de manera correcta a dónde corresponda según Ley. Las medidas tomadas para controlar el polvo son humidificación del material y las superficies de trabajo de manera inter diaria. Para la prevención de flora habrá capacitaciones previas a iniciar las obras y la delimitación de las áreas de trabajo para no perjudicar elementos aledaños. Para evitar los ruidos molestos se procederá con el mantenimiento de maquinaria, controla la velocidad de traslado y controlar las rutas de las mismas. Se adoptarán medidas de seguridad como materiales de primeros auxilios, señalización y equipos de protección personal, orden, limpieza y todas las medidas de protección personal. Se hará también el diagnóstico arqueológico y caso de encontrarse información se procederá a su prospección y rescate. El **programa de monitoreo ambiental** permite evaluar y controlar las variables ambientales críticas. En este caso el ruido Ambiental, para lo cual se establecerá como propuesta 1 estación de control, ubicadas en la plataforma 1 del proyecto. Para las emisiones de gases y partículas se deberá tener al menos 1 estación y realizar un informe técnico con recomendaciones y medidas de control las cuales deben implementarse durante todas las etapas.

En el **programa de asuntos sociales** se deberá llevar a cabo el Plan de participación ciudadana como una estrategia de comunicación y difusión a los relacionados directamente con el área de influencia del proyecto, como aquellos que puedan quedar beneficiados directa o indirectamente por la implementación del proyecto. En cuanto a la contratación de mano de obra local debido a que la mayoría de las acciones dentro de la etapa de construcción serán mecanizadas y las que no, requieren de personas calificadas, pues se tendrá una mínima contratación durante la realización del proyecto. No obstante, durante la etapa de operación y funcionamiento si se requerirá mano de obra local.

En el **programa de educación ambiental** se menciona el compromiso e importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno del proyecto, es por eso que se consideran el desarrollo de charlas de educación ambiental en temas relacionados a residuos sólidos, ruido ambiental, orden y limpieza. Así como también educación en el caso de emergencias.

El **programa de capacitación ambiental y seguridad** se realiza con la finalidad de capacitar e instruir a los encargados del proyecto, así como a la población residente de la zona donde se realizará la obra. La información brindada permitirá tener conocimiento preciso sobre los efectos ambientales y el Plan de Manejo Ambiental, se busca realizar charlas dirigidas al personal y a la comunidad, buscando mitigar impactos ambientales. Se debe dar a conocer el Plan elaborado para prevenir el covid-19, asimismo incentivar la concientización.

El **programa de prevención de pérdidas y contingencias** tiene como objetivo determinar las distintas actividades que conformarán un plan de prevención de accidentes y protección de la salud de las personas involucradas en la ejecución del proyecto, acorde con lo estipulado en la norma G 0.50 del RNE. Es importante brindar charlas o capacitaciones de seguridad, higiene y salud a los trabajadores con el fin de evitar enfermedades infectocontagiosas (COVID 19), por lo cual se proponen múltiples acciones a realizar al inicio del proyecto, en la ejecución y hasta el cierre del mismo. Se siguen los principios de que todos los accidentes pueden y deben ser prevenidos por lo que la política de seguridad será un deber de todos los trabajadores de la Municipalidad. Se contará con un botiquín de primeros auxilios (en base a la cantidad de personas) con el equipamiento médico mínimo.

Una de las principales **recomendaciones** para la correcta aplicación de la EIA, es el reforzamiento y formulación de políticas ambientales establecidas por las Organizaciones ecológicas a nivel nacional, sectorial y territorial. Las cuales ayudarán a cambiar la percepción y a la vez concientizar a la opinión pública, medios de comunicación y políticos sobre distintos temas ambientales, el desarrollo sustentable, entre otros. Es necesario tener muy claros los conceptos de la tipología del estudio de impacto ambiental ya que son la base fundamental de una correcta aplicación del mismo. Caso

contrario, estaremos inmersos en evaluaciones erróneas, deshonestas y perjudiciales para nuestro planeta.

### **OBJETIVO GENERAL DE LA EIA**

Realizar la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) del proyecto " Diseño de una planta de valorización para los residuos sólidos municipales en el distrito de Chontali, provincia Jaén, Departamento Cajamarca, 2021", definiendo los impactos que generan las acciones en cuanto a su fase de construcción, operación – mantenimiento y cierre estableciendo las medidas de mitigación a niveles aceptables.

### **MARCO LEGAL**

#### **Normativa general**

- Constitución Política del Perú.
- Política de Estado N° 19, Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental.
- Política Nacional Ambiental, D.S. N° 012-2009-MINAM.
- Ley 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y Reglamento, D.S. N° 008-2005-PCM
- Ley 27446, Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental,
- Ley Marco para el Crecimiento de Inversión Privada, Decreto Legislativo N° 757
- Ley 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales
- Ley N° 28964, creación del Organismo Supervisor de la Inversión e Energía y Minería (OSINERGMIN).
- Mediante Decreto Supremo N° 001-2010-MINAM, publicado el 21 de enero de 2010, se aprueba el inicio del proceso de transferencia de funciones de suspensión, fiscalización y sanción en materia ambiental del OSINERMING al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.

#### **Normativa sobre el ambiente y los recursos naturales**

- Ley General del Ambiente. Ley 28611 y sus modificatorias.
- Convenio Sobre Diversidad Biológica (CDB), Resolución N° 26181 del 11-05-1993.
- Ley N° 26821, Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales.
- Ley N° 26839 Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica.
- Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica, D.S. N° 102-2001-PCM del 05-09- 2001.
- La Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales D.S. N° 034-2004-AG.
- Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, D.S. N° 043-2006-AG.
- La Ley N° 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre.

- Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas.
- El Reglamento de Ley de Áreas Naturales Protegidas (ANP). D.S. 038-2001-AG.
- D.L. N° 1085 Ley que crea el organismo de supervisión de los recursos forestales de fauna silvestre.

#### **Sobre seguridad e higiene**

- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, D.S. 009-2005-TR.

#### **Normativa sobre límites máximos permisibles y estándares de calidad**

- Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental para Aire, D.S. N° 074-2001 PCM y D.S. 003-2008-MINAM.
- Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, D. S. N° 002-2008- MINAM.
- Aprueban disposiciones para la implementación de los estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) para agua, Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D. S. N° 085-2003-PCM).
- Aprueban niveles máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. R.D. N° 008-97-EM/DGAA.

#### **Normativa sobre salud**

- LEY N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, D.S. N° 057 del 24-07-2004 y D.S. N° 022 -2020
- Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Decreto Supremo N° 021-2008-MTC.
- Resolución Ministerial N° 087-2020-VIVIENDA (Protocolo Sanitario del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento).

#### **Sobre patrimonio cultural**

- Ley No. 28296, Ley General de Patrimonio Cultural.
- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, R.S. No. 004-2000-ED.
- Delitos Contra el Patrimonio Cultural, Decreto Legislativo No. 635.

#### **Sobre participación ciudadana**

- Aprueban reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales, Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM.

### **Marco institucional**

#### **Ministerio del Ambiente (MINAM)**

- SERNANP

#### **Ministerio de Agricultura**

- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Administraciones Locales del Agua (ALA)
- Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios
- Programa Nacional de manejo de cuencas hidrográficas y conservación de suelos (PRONAMACHCS)

#### **Ministerio de Salud (MINS)**

- Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)
- Dirección de Salud Ocupacional (DSO)
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

#### **Gobiernos Regionales y municipalidades**

##### **Normativa regional y local**

- Ley N° 27902: Ley que modifica la ley orgánica de Gobiernos Regionales N° 27867.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades
- Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) modificada por las Leyes N° 28802 y N° 28522
- Ley N° 29332 y su modificatoria, Ley que crea el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal

## DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

### Antecedentes

Chontali ha tenido muchas dificultades para establecer un lugar para su disposición final de manera definitiva, se solía depositar en diferentes lugares cada cierto tiempo, esto debido a que no se contaba con un terreno destinado definitivamente para tal acción. Desde el año 2019, la Municipalidad adquirió un terreno de 3 hectáreas para la disponibilidad de los residuos sólidos. El botadero a cielo abierto viene funcionando desde entonces, han sido 2 años los cuales no se ha concretado ninguna gestión para una correcta disposición final de estos residuos.

Ilustración 1 : Ubicación del espacio para la disposición final de residuos



Fuente: Google Earth

### Situación actual

Hoy por hoy Chontalí cuenta con un botadero a cielo abierto, en donde incluso se realizan malas prácticas como la quema de residuos. Este espacio no es más que un punto de contaminación crítico en el distrito, en donde se ven afectados el aire, el suelo y el agua subterránea. Teniendo la incomodidad de la población ya que muchos de los pobladores principalmente su ingreso económico es la producción de café por lo que algunas de esos cultivos se encuentran aledañas a ese botadero generando un problema de malestar a todo el

distrito de Chontali.

Ilustración 2 : Fotografía del botadero en la actualidad



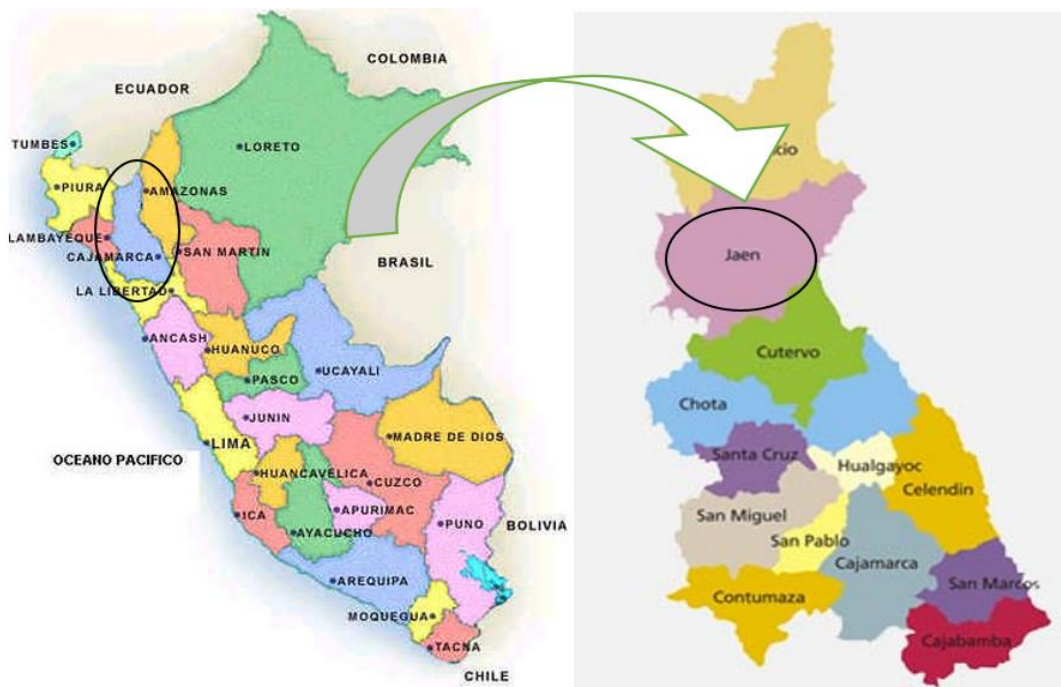
Fuente: Elaboración propia

### **Ubicación y extensión del proyecto**

La zona del proyecto se encuentra a unos 500 metros de donde se está realizando la disposición final de los residuos, en el distrito de Chontalí, Jaén, Cajamarca, Perú.

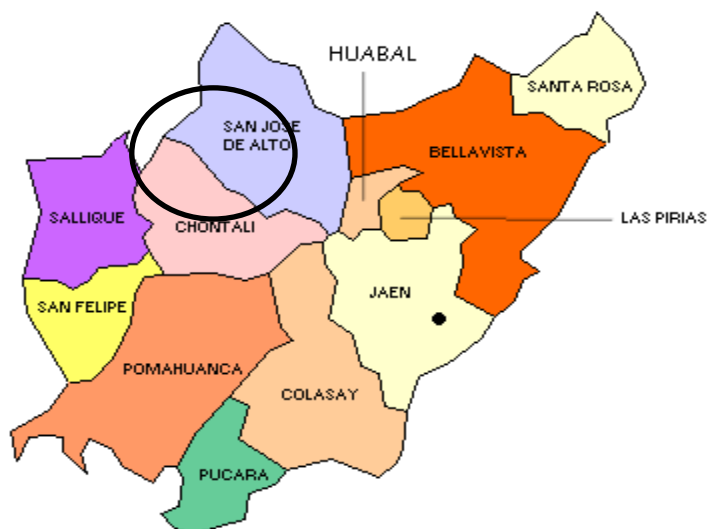
## Ubicación política

Ilustración 3 Mapa físico del Perú y mapa departamental



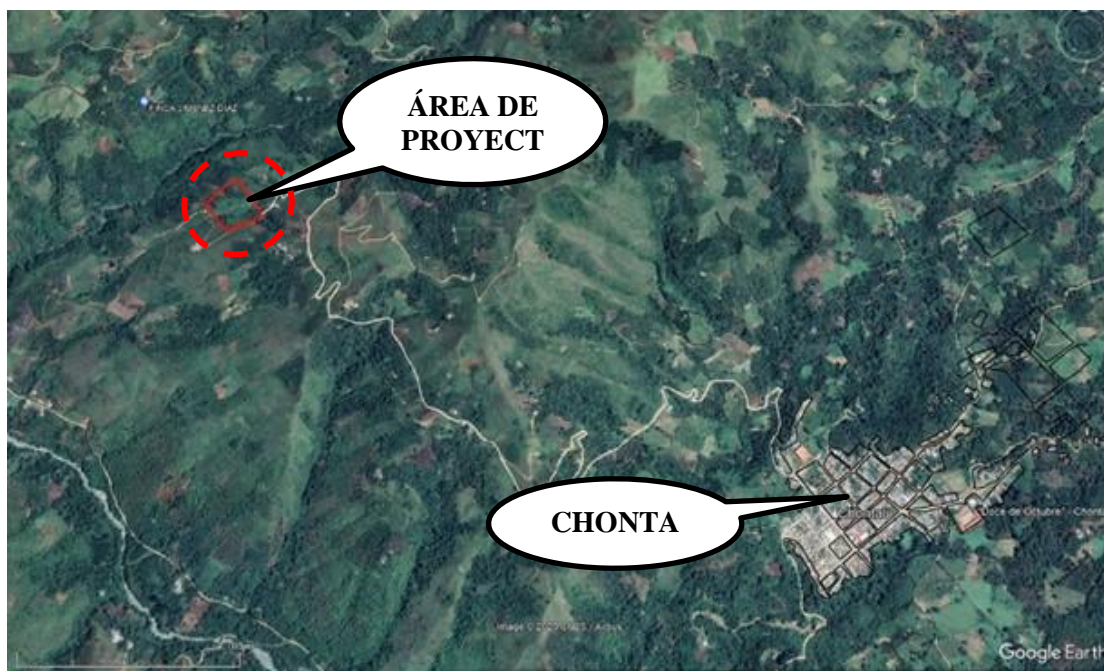
Fuente: Internet

Ilustración 4 Mapa de la provincia y distrito de Jaén



Fuente: Internet

Ilustración 5 Ubicación del proyecto



**Fuente:** Google Earth.

El Distrito de Chontalí es uno de los doce distritos de la Provincia de Jaén en el Departamento de Cajamarca, bajo la administración del Gobierno regional de Cajamarca, en el Perú. El distrito Chontalí, se elevó a la condición de distrito el 28 de diciembre de 1943, por la Ley N° 9868, la misma que le dio categoría de pueblo a su capital distrital, en el primer gobierno del presidente Manuel Prado Ugarteche.

Situado al noroeste de la provincia de Jaén, con una extensión de 482,55 km<sup>2</sup>, su capital se encuentra a 1 500 m s. n. m. y está conformado por 38 centros poblados. Se encuentra en la Yunga oriental,<sup>2</sup> con un clima subtropical húmedo o semiseco.

Está ubicado en la cuenca alta del río Huayllabamba, en el valle Chuchuca el cual presenta una zona agrícola preservada del uso de pesticidas y de productos agroquímicos; sus tierras son importantes para la producción del café que es el principal ingreso de los pobladores. Además, es importante destacar la benevolencia del clima, facilitando la producción de verduras en la mayoría de sus variedades, así como las frutas regionales; sin embargo, la ganadería es una de las actividades más importantes.

### Limites

NORTE: San José del Alto

SUR: Colasay y Pomahuaca

ESTE: Jaén

OESTE: Sallique y San Felipe

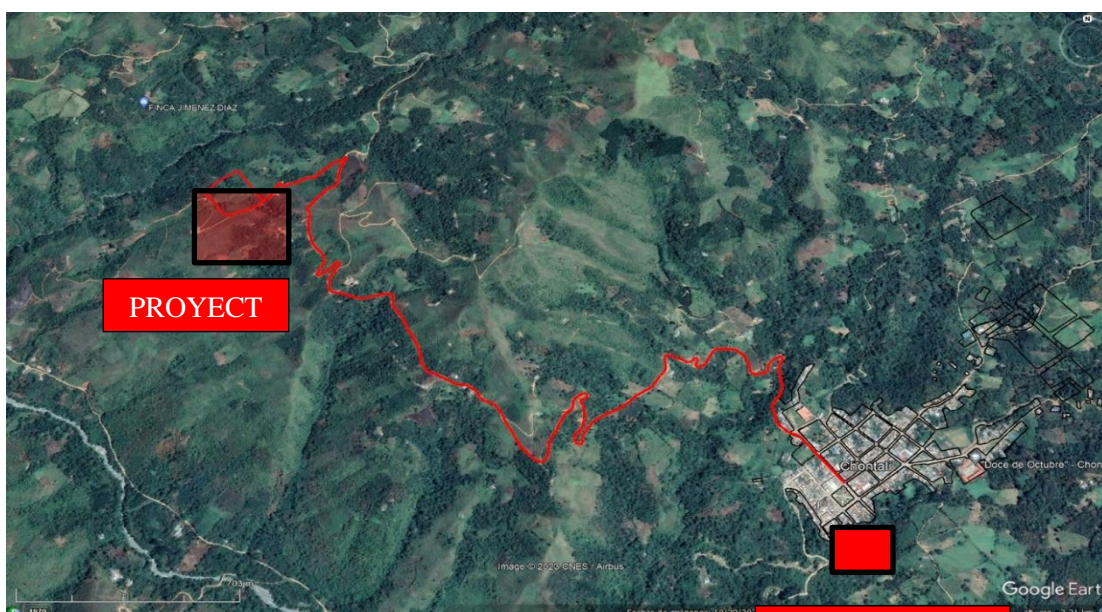
### Vías de acceso

El acceso a Chontalí es por una carretera afirmada de una vía que conecta la capital de Distrito con el puente Chamaya N° 2 Carretera Binacional a una distancia de 60 Kms. Para acceder a la provincia de Jaén. La conexión del distrito a la mayoría de sus caseríos es a través de trochas carrozables y algunos de ellos con camino de herradura.

El acceso al proyecto, considerando como punto de partida la Plaza Principal de, es a través de la siguiente ruta:

- De la Plaza principal dirigirse hacia la salida de la ciudad por la carretera del Norte
- Desde el inicio de la misma hay un total de 4.78 km
- El total del recorrido hacen 15 – 20 minutos aproximadamente.

Ilustración 6 Ruta de la plaza central a la zona del proyecto



Fuente: google earth

PLAZA

**Descripción de la etapa “construcción” del proyecto:**

Los trabajos comienzan con obras provisionales y trabajos preliminares, que constan de una oficina provisional, almacén, caseta de guardianía, servicios higiénicos, cartel de identificación, instalaciones provisionales, cerco perimétrico natural, limpieza de terreno natural. Posteriormente se desarrollan las 4 especialidades; estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas y sanitarias. Seguido de un mejoramiento de la vía de acceso, construcción del relleno sanitario y poza de lixiviados. El proyecto también cuenta con seguridad y salud en obra, plan de monitoreo arqueológico y obras de mitigación ambiental.

La planta de valorización está compuesta de 8 módulos. Cada módulo está destinado a un uso específico. Los 2 primeros módulos son de concreto armado y hay 6 coberturas metálicas (4 de configuración a dos aguas y 2 con cobertura curva). También se dispone de una zona de estacionamiento y 2 de parques. Cada módulo está rodeado de cunetas de recolección de aguas pluviales. Al final de la obra se realizará una limpieza total del terreno.

**Descripción de la etapa “Operación y mantenimiento” del proyecto:**

Hay 3 aspectos bien definidos en esta etapa que conciernen a los trabajos de producción, trabajos administrativos y seguimiento de niveles ambientales normales durante el funcionamiento del proyecto. Se consideran actividades desde el transporte de residuos sólidos municipales en el camión colector hasta el despacho de los mismos como productos finales como el compostaje o productos de reciclaje compactado. Las actividades de oficina hacen referencia mayormente a gestiones, coordinaciones, así como de su mantenimiento. Finalmente se han previsto monitoreos tanto de aire como de ruido que garanticen un trabajo cómodo y no perjudicial para el personal.

**Descripción de la etapa “Cierre” del proyecto:**

Una vez culminado el ciclo de vida del relleno sanitario se prevé un cierre adecuado y un tratamiento final a los lixiviados para que no genere contaminación a futuro. Se hará una revisión final a los equipos, maquinarias y herramientas para ver el estado en el que terminan este largo periodo de vida de 15 años. También se deberán limpiar adecuadamente todos los ambientes de la planta. Además, se harán monitoreos ambientales finales.

## **Especificaciones del proyecto en la fase de Construcción**

### **Estructuras:**

Esta especialidad empieza con los trabajos masivos para la construcción de las plataformas de la planta de valorización. Luego se harán las excavaciones, cortes, rellenos manuales y las nivelaciones de los 8 módulos. En obras de concreto están las simples y las de concreto armado. La construcción de zapatas, columnas, columnas de confinamiento, vigas, losa aligerada, losa armada y el tanque elevado constan de concreto armado de 210 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión, encofrado y desencofrado y acero corrugado grado 60 de 4200 kg/cm<sup>2</sup>. Las estructuras metálicas comienzan desde las conexiones de columna, los tijerales metálicos, viguetas y culmina con la colocación de cobertura TR4. El acero estructural será ASTM A36 y para los pernos ASTM A325.

### **Arquitectura:**

Los trabajos comienzan con la colocación de muro en soga King Kong, seguido de los revoques y revestimiento. Los revoques contienen el tarrajeo primario, tarrajeo de muros, columnas, vigas y todos los elementos. Los pisos y pavimentos serán piso pulido, solo los baños serán con porcelanato. Las veredas serán de concreto de 175 kg/cm<sup>2</sup>, estas tendrán juntas de dilatación cada 3 metros. Las puertas para todos los módulos serán metálicas y se pintarán muros, cielo raso, vigas, columnas, vestidura de derrames y un contra zócalo de 15 cm. Las áreas verdes constan tanto de Grass como del sembrado de árboles y plantones y sillas para que el personal pueda tomar descansos. Las coberturas para el garaje serán de acero inoxidable con cubiertas Tr4 de Aluzing.

### **Instalaciones eléctricas:**

Para estas instalaciones se ha considerado una red de tendido trifásico y un sistema de puesta a tierra. Se implementará el alumbrado, interruptores y tomacorrientes. Para las llaves de control generales tendrán como espacio la caseta de electricidad y cada módulo por independiente tendrá su tablero y sus llaves. Para la distribución externa se instalarán postes de Fierro galvanizado de 4" y de 6 metros de altura.

### **Instalaciones sanitarias:**

Los módulos de concreto armado son los únicos que contendrán servicios higiénicos. Estos estarán implementados según el sexo. Los elementos básicos serán inodoros, lavatorios y

urinarios (según sea el caso). En el resto de módulos se dispondrán solo puntos de salida de agua para cuestiones de limpieza. Las tuberías se disponen según el Reglamento nacional de edificaciones. Cada módulo tendrá una caja de registro que recogerá las aguas servidas hacia 5 buzones y luego la dispondrán en la fosa séptica. Se instalarán una cisterna y un tanque elevado Rotoplast de 3978 L y 2500 L respectivamente.

#### **Sistema de drenaje pluvial:**

Este sistema comprende desde la colocación de canaletas de hierro en las 6 coberturas metálicas hasta la construcción de canales de concreto simple para la recolección total de aguas pluviales en la planta. Existen 2 secciones de cunetas, una para aguas de origen externo y otra para las que se acumularán internamente. Las exteriores se colocan en la vía de acceso.

#### **Mejoramiento de vía de acceso:**

El acceso tiene un total de 385.41 m desde un desvío hacia el botadero actual. Se propone un planteamiento en base a la DG 2018 Manual de carreteras con afirmado de 30 cm y un ancho de calzada de 5 metros, con bermas de 0.50 y cunetas a ambos lados.

#### **Relleno sanitario y pozo de lixiviados**

Esta infraestructura tiene un área superficial de 116 x 40 m<sup>2</sup>, espacio proyectado para una vida útil de 15 años. Dentro de los trabajos que se realizan hay excavaciones, impermeabilizaciones y la habilitación de drenaje para recoger y tratar las aguas lixiviadas. También se proveen de 45 chimeneas con material grueso y malla galvanizada de 1”.

#### **Sistemas complementarios:**

Se implementará un sistema de seguridad y salud ocupacional en obra donde se suministra los equipos de protección personal, colectiva, la señalización, respuestas contra emergencia y una vigilancia frente al COVID 19. Además, se hará un plan de monitoreo arqueológico y se concluirá con una limpieza final de la obra

#### **Análisis del proyecto**

En cuanto Justificación Ambiental: Contando con un lugar destinado correctamente para la disposición final de los residuos sólidos, estamos contribuyendo a la mitigación del impacto ambiental que se genera por esta actividad. El arrojo indiscriminado, la mezcla total de residuos sólidos, la quema, la filtración de lixiviados, la proliferación de agentes, y la propagación de enfermedades, se verían muy reducidos, permitiendo un ambiente limpio y saludable.

Justificación técnica: A través del proyecto en mención se pretende dar a conocer principios, criterios, procedimientos para el diseño de una planta de valorización y de su adecuado funcionamiento. Lo cual permitirá al municipio implementar una gestión de residuos sólidos en conjunto con su población.

Justificación Social-salud: Con una infraestructura que va a permitir darle un fin adecuado a la basura, no habrá malos olores, disminuirán los animales carroñeros, los mosquitos y la contaminación de aguas subterráneas productos de los lixiviados. Por ende, se preservará la salud de los pobladores cercanos. Además, debemos considerar los efectos que están generando a sus cosechas y su entorno en general, dichos fenómenos se verán bastante reducidos también.

Justificación Política-Social: La gestión por parte de las autoridades debería tener mucha más importancia. Este proyecto tiene mucho efecto social, involucra un trabajo en conjunto y de la mano con la población para un fin en común y por el bienestar.

Justificación económica: El estudio oportuno y el tratamiento debido, permitirá disminuir costos futuros concernientes a la recuperación de áreas degradadas o gastos gigantes en compensación del impacto ambiental generado por botaderos a cielo abierto durante muchos años.

### **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

Uno de los pasos importantes y previos a la elaboración del diagnóstico ambiental es la determinación del área de influencia ambiental del proyecto. El alcance espacial de los impactos potenciales varía de acuerdo a las características del proyecto propuesto y a las características de los componentes ambientales de la zona propuesta como emplazamiento del mismo.

La delimitación del área de influencia tiene por objeto circunscribir una serie de aspectos o afecciones ambientales a un área geográfica específica. La EIA por su naturaleza involucra un gran número de variables muchas veces complejas, que específicamente definirían áreas de influencia particular, dentro de las cuales se han producido o producirán alteraciones como consecuencia de las obras y actividades de construcción. Para efectos del presente estudio y en consideración a lo mencionado se ha definido dos áreas de influencia:

### Directa

El área de influencia directa está considerada por el espacio comprometido de forma inmediata por las actividades del proyecto, es decir, donde los impactos ambientales y sociales se presentarán de manera inmediata y con mayor intensidad. Al ubicarse en una zona alejada, el área afectada principalmente serán los terrenos colindantes y la pequeña parte de la población que vive cerca en un radio de 500 metros.

Ilustración 7 Área de influencia directa del proyecto



**Fuente:** Google Earth

### Indirecta

Está compuesta por el área donde se experimentan impactos, negativos o positivos, por efecto de determinadas dinámicas sociales, económicas, políticas y culturales que confluyen o son provocadas por el uso que se le dé a la obra a lo largo de su funcionamiento. El proyecto de la planta de valorización mejorará la calidad de vida de la población, quienes tendrán un aire más limpio y un ambiente libre de enfermedades. Podemos establecer áreas de influencia indirecta (ver cuadro N°2).

*Cuadro 1: Áreas de influencia indirecta del proyecto*

N°	ÁREA	INFLUENCIADA POR
A1	36.60 Ha	Población del distrito de Chontalí

Ilustración 8 Áreas de influencia directa del proyecto



**Fuente:** Google Earth

## **LÍNEA BASE AMBIENTAL**

### **Línea de base física**

El presente estudio se realizará para la fase de construcción del Diseño de una planta de valorización para los residuos sólidos municipales en el distrito de Chontalí, provincia Jaén, Departamento Cajamarca, 2021 y se centrará solamente en el área directa del proyecto ya mencionado. Para ello se hace la descripción y análisis de los siguientes componentes.

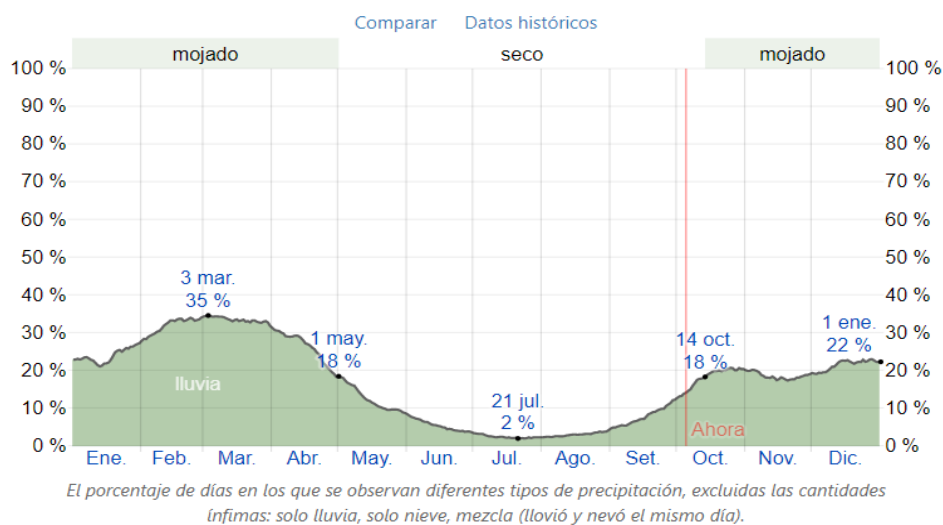
## Climatología y meteorología

### a. Precipitación

La temporada de lluvia dura 7.9 meses, del 23 de setiembre al 20 de mayo, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 8 de marzo, con una acumulación total promedio de 56 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 4.1 meses, del 20 de mayo al 23 de setiembre. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 22 de julio, con una acumulación total promedio de 2 milímetros.

*Ilustración 9 Probabilidad diaria de precipitación en Jaén*



**Fuente:** <https://es.weatherspark.com/y/19992/Clima-promedio-en-Ja%C3%A9n-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

### b. Clima

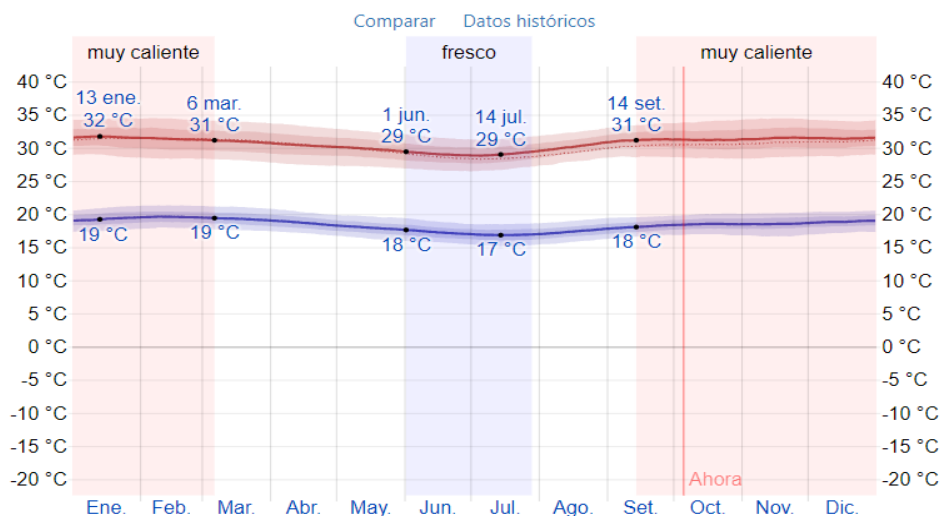
presenta un clima caluroso cuya temperatura oscila entre los 30° a 38°C; en las partes altas el clima es templado y frío con una temperatura variable entre los 12°C y 18°.

### c. Temperatura

La temporada calurosa dura 5.8 meses, del 14 de setiembre al 6 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El día más caluroso del año es el 13 de enero, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y una temperatura mínima promedio de 19 °C. El mes más caluroso del año es enero, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y mínima de 19 °C.

La temporada fresca dura 1.9 meses, del 1 de junio al 28 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. El día más frío del año es el 14 de julio, con una temperatura mínima promedio de 17 °C y máxima promedio de 29 °C. El mes más frío del año es Julio, con una temperatura mínima promedio de 17 °C y máxima de 29 °C.

*Ilustración 10 Temperatura máxima y mínima promedio en Jaén*



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/19992/Clima-promedio-en-Ja%C3%A9n-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

### d. Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que

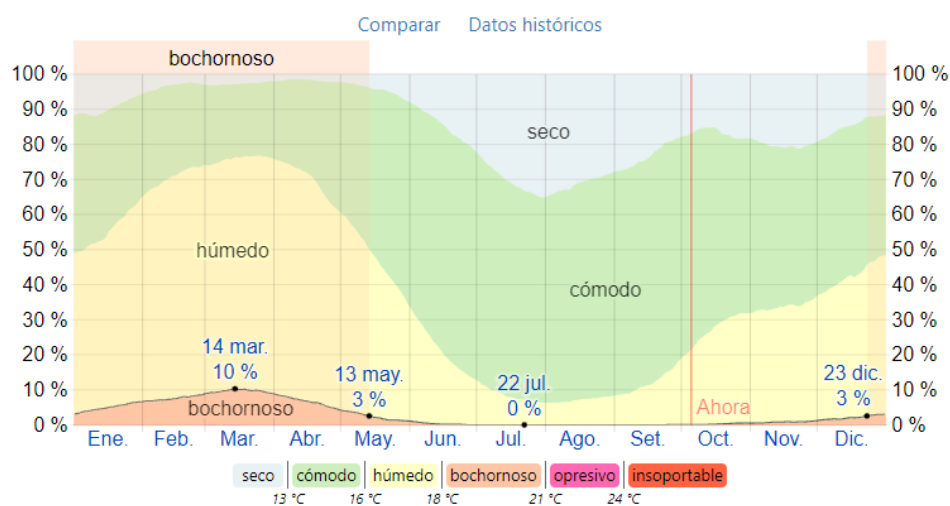
generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Jaén la humedad percibida varía levemente.

El período más húmedo del año dura 4.7 meses, del 23 de diciembre al 13 de mayo, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 3 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 14 de marzo, con humedad el 10 % del tiempo.

El día menos húmedo del año es el 22 de julio cuando básicamente no hay condiciones húmedas.

Ilustración 11 Niveles de comodidad de la humedad en Jaén



El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/19992/Clima-promedio-en-Ja%C3%A9n-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

### e. Velocidad del viento

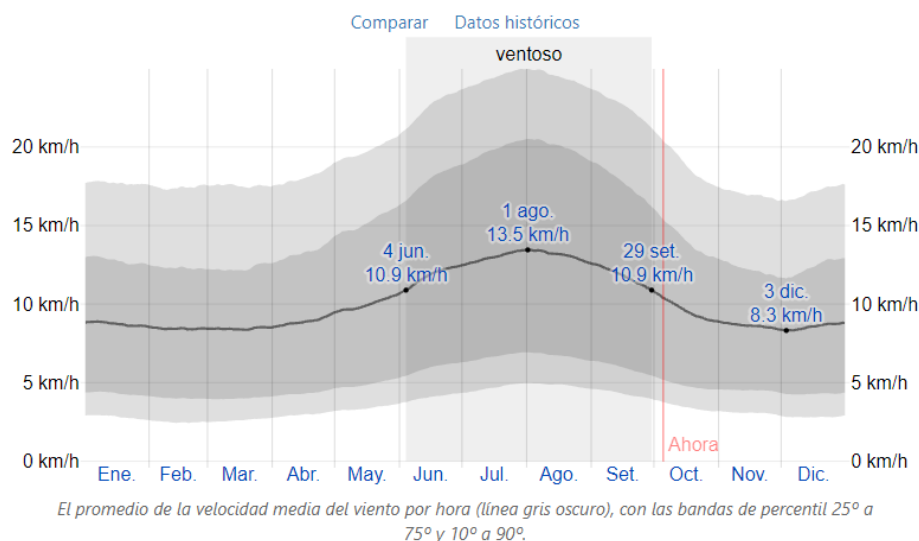
Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Jaén tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 3.8 meses, del 4 de junio al 29 de setiembre, con velocidades promedio del viento de más de 10.9 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 1 de agosto, con una velocidad promedio del viento de 13.5 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 8.2 meses, del 29 de setiembre al 4 de junio. El día más calmado del año es el 3 de diciembre, con una velocidad promedio del viento de 8.3 kilómetros por hora.

Ilustración 12 Velocidad promedio del viento en Jaén



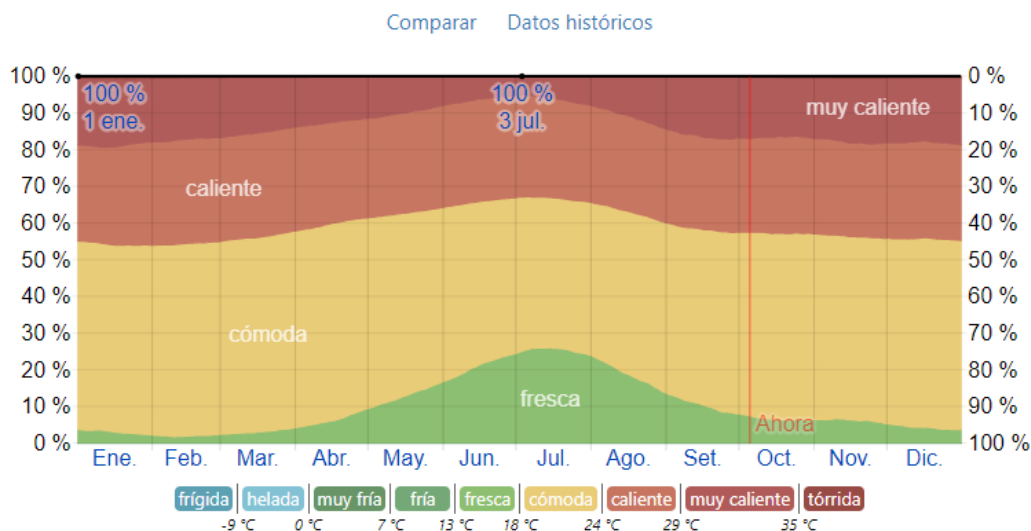
Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/19992/Clima-promedio-en-Ja%C3%A9n-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

#### f. Periodo de cultivo

Las definiciones del periodo de cultivo varían en todo el mundo, pero para fines de este informe, lo definimos con el periodo continuo más largo de temperaturas sin heladas ( $\geq 0$  °C) del año (el año calendario en el hemisferio norte o del 1 de julio al 30 de junio en el hemisferio sur).

Las temperaturas en Jaén son lo suficientemente cálidas todo el año por lo que no tiene sentido hablar del periodo de cultivo en estos términos. No obstante, la siguiente tabla se incluye como ilustración de la distribución de temperaturas durante el año.

Ilustración 13 Periodos de cultivos por temperatura en Jaén



El porcentaje de tiempo que se pasa en diferentes bandas de temperatura. La línea negra es el porcentaje de probabilidad de que un día dado esté dentro del periodo de cultivo.

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/19992/Clima-promedio-en-Ja%C3%A9n-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

## Calidad del aire

La contaminación del aire se debe principalmente a la quema de basura en el botadero y a la quema de áreas de cultivo. Otro factor es el dióxido de carbono proveniente de la combustión generada por los vehículos motorizados, aunque en el distrito no es un factor crítico debido a la baja población y número de los mismos.

## Geología, geomorfología y topografía

### a. Fisiografía

Es la representación cartográfica del relieve del departamento de Cajamarca expresado en cuatro grandes paisajes como categorías fisiográficas mayores: Altiplanicie, Colinoso, Montañoso y Planicie; categorías que contienen paisajes fisiográficos caracterizados

según el relieve y la formación litológica sobre los cuales se han formado.

Con la finalidad de conocer la superficie y el porcentaje que ocupa cada categoría fisiográfica mayor dentro del territorio del departamento de Cajamarca, se ha calculado el área de cada una de ellas cuyo resultado se muestra en la Tabla N° 3.

*Cuadro 2: Superficie y porcentaje de grandes paisajes*

Gran paisaje	Símbolo	Área has	Porcentaje %
Altiplanicie	Ap	110638.06	3.36
Colinoso	Co	437219.91	13.27
Montañoso	Mo	2607355.82	79.12
Planicie	PI	131659.01	4.00
TOTAL		3286872.80	99.75

Fuente: Gobierno regional de Cajamarca. Fisiografía de Cajamarca, realizado por Germán Alcántara Boñón

### **b. Topografía**

Para fines de este informe, las coordenadas geográficas de Jaén son latitud:  $-5.707^\circ$ , longitud:  $-78.808^\circ$ , y elevación: 730 m.

La topografía en un radio de 3 kilómetros de Jaén tiene variaciones enormes de altitud, con un cambio máximo de altitud de 716 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 849 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene variaciones enormes de altitud (2,513 metros). En un radio de 80 kilómetros también contiene variaciones extremas de altitud (3,778 metros).

El área en un radio de 3 kilómetros de Jaén está cubierta de tierra de cultivo (32 %), pradera (28 %), arbustos (27 %) y árboles (13 %), en un radio de 16 kilómetros de tierra de cultivo (32 %) y arbustos (30 %) y en un radio de 80 kilómetros de árboles (43 %) y arbustos (28 %).

### **c. Geología**

El departamento de Cajamarca (Según el gobierno Regional de Cajamarca, 2011) se

encuentra mayormente cubierta por rocas sedimentarias del Cretáceo, del Paleógeno - Neógeno y sedimentos del Cuaternario, en menor proporción rocas del Paleozoico (Ordovícico, Carbonífero, Pérmico), Triásico – Jurásico; así como también rocas del Precámbrico.

Las características geológicas que presenta el departamento de Cajamarca, se encuentran relacionadas a su origen, a su tectónica y a su cronología, siendo el Complejo Marañón el más antiguo y corresponde al Precámbrico.

El territorio Cajamarquino, presenta muchas características litoestratigráficas, donde el Grupo Goyllarisquizga del Cretáceo Inferior es el más notorio, presenta areniscas, calizas y lutitas de las formaciones Chimú, Santa, Carhuaz y Farrat y presentan fracturas.

Las formaciones Inca, Chúlec, Pariatambo y Yumagual, Pulluicana, Quilquiñán, y Cajamarca (Cretácico inferior - superior) están conformadas por principalmente calizas y lutitas y los depósitos volcánicos paleógenos y neógenos se encuentran constituidos generalmente por flujos piroclásticos y de lava, que corresponden al Grupo Calipuy y al Volcánico Huambos.

### **Uso actual de la tierra**

En general, en una zona dedicada a la agricultura, todas las áreas colindantes a las poblaciones son usadas para sembrar y producir arroz y café.

### **Hidrografía**

Está atravesado de norte a sur por el Río Huancabamba formando en sus orillas un extenso valle apto para la agricultura. Cuenta con dos ríos Huancabamba y Chotano también con Seis quebradas: Cabuyas, las Naranjas, Sauces, Chaupe, Chilasque y Colas.

Por otro lado, en Jaén, todas las corrientes de agua superficial y lagunas de la provincia forman parte de la gran cuenca del **Río Marañón** y, por consiguiente, de la **Hoya Amazónica**. Pero dentro de ella, por su importancia física y económica, puede considerarse

la existencia de una cuenca, las del Huancabamba Chamaya; tres subcuencas, del Tabaconas, Chunchuca y del Amojú (Jaén).

a. **Río Huancabamba.**

Nace en la laguna de Shimbe, del grupo de las Huarinjas, ubicadas en la provincia de Huancabamba, Piura, por cuyo territorio corre en dirección Sur, hasta la confluencia con la Quebrada Mazín, en la parte norte del distrito Sallique. A partir de este punto el río Huancabamba constituye el límite de la provincia Jaén con el departamento de Piura, prosigue su recorrido en dirección sur, bordeando los distritos Sallique, San Felipe, Pomahuaca y Pucará hasta su confluencia con el río Chotano, frente al caserío Lamparán. A partir de este lugar toma el nombre de **río Chamaya** que bordea el distrito de Colasay, Jaén Bellavista desembocando en el Marañón cerca del caserío Almendral a unos tres kilómetros, al sur del **Puente 24 de Julio o “Corral Quemado”**.

b. **Río Tabaconas.**

Nace en el distrito Tabaconas baja aproximadamente en dirección Sudeste, constituyéndose en el límite constituyéndose en límite natural entre las provincias de Jaén y San Ignacio, desemboca en el Río Chinchipe en el lugar denominado Las Juntas.

c. **Río Chunchuca o Huallobamba.**

También se le llama río Chontalí, nace a unos 3500 metros sobre el nivel del mar al pie del Cerro Piedra Negra en el distrito Chontalí, con el nombre de quebrada Ciénego.

Luego de recibir el agua de varias quebradas, toma rumbo Sudeste, pasando cerca de los caseríos Agua Azul, Pachapiriana, Las Piñas, Palo Blanco, Chunchuquillo, Juan Díaz, San Lorenzo, Joronga, Palo Blanco desembocando a poca distancia de este caserío en la margen izquierda del río Chamaya.

**d. Río Jaén.**

Llamado también río Amojú o Amujú, nace a unos 1800 m.s.n.m. en la parte alta y occidental del distrito de Jaén, con el nombre de quebrada Miraflores, formada por las quebradas San José de la Alianza y Huamantanga, en las cercanías del caserío San José de la Alianza. Desciende rumbo este, pasando cerca de los caseríos Santa María, Miraflores, Loma Santa, hasta la ciudad de Jaén, la cual atraviesa la ciudad y cruza los caseríos Linderos, Yanayacu y Chanango, donde varía hasta su desembocadura cerca de Bellavista en el gran Marañón.

**e. Río Chinchipe.**

Su nombre prehispánico fue Nehipe. El conquistador Juan Porcel lo denominó Chuquimayo y más tarde conocido como Chinchipe.

Nace en la provincia de Loja (Ecuador) descendiendo hacia el sur. Ingresa al Perú en la Altura del distrito de Namballe, uniéndose al río Canchis y conformando la frontera entre ambos países hasta la desembocadura de la quebrada San Francisco. En este tramo, su dirección aproximada es de Oeste a Este, recibiendo por su margen derecha las aguas de los ríos Namballe, La Mora y Peringos. A partir de su encuentro con la quebrada de San Francisco, el río Chinchipe cambia su Dirección hacia el sur, tiene como principal río afluente en su margen derecha al río Tabaconas o Tamborapa y en la margen izquierda al río Chirinos o Miraflores, desemboca en el Marañón cerca del famoso Pongo de Rentema, luego de haber recorrido los distritos de Bellavista y Santa Rosa de la Yunga.

### Ilustración 14 Río Chinchipe de la provincia de Jaén



Fuente: <http://www.conociendojaen.pe/detallesjaen.php?id=4>

#### **Síntesis**

La acumulación total promedio de lluvias es de 56 milímetros, aproximadamente en el mes de marzo. El periodo sin lluvia es de más de 4 meses y se da de mayo a setiembre. La cantidad de precipitación mínima es de 2 mm. presenta un clima caluroso cuya temperatura oscila entre los 30° a 38°C. La temporada calurosa dura alrededor de 6 meses. El día más caluroso del año es el 13 de enero. La temporada fresca dura aproximadamente 2 meses, y se da a mediados de año El día más frío del año es el 14 de julio.

La humedad se basa en el punto de rocío. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. En Jaén la humedad percibida varía levemente. El período más húmedo del año dura casi 5 meses y el menos húmedo del año es el 22 de julio. En cuanto al viento, depende en gran medida de la topografía local. La parte más ventosa del año dura 3.8 meses, con un valor de 10.9 kilómetros por hora. En la velocidad del viento promedio es de 4 km/hora en promedio según WINDFINDER.

El periodo de cultivo para fines de este informe se define como el periodo continuo más largo de temperaturas sin heladas. Las temperaturas en Jaén son lo suficientemente cálidas todo el año por lo que no tiene sentido hablar del periodo de cultivo en estos términos. La contaminación del aire se debe principalmente a la quema ya l dióxido de

carbono proveniente de la combustión generada por los vehículos motorizados.

Es la representación cartográfica del relieve del departamento de Cajamarca expresado en cuatro grandes paisajes como categorías fisiográficas mayores: Altiplanicie, Colinoso, Montañoso y Planicie. La topografía en un radio de 3 kilómetros de Jaén tiene variaciones enormes de altitud. El área en un radio de 3 kilómetros de Jaén está cubierta de tierra de cultivo (32 %), pradera (28 %), arbustos (27 %) y árboles (13). El departamento de Cajamarca (Según el gobierno Regional de Cajamarca, 2011) se encuentra mayormente cubierta por rocas sedimentarias del Cretáceo, del Paleógeno - Neógeno y sedimentos del Cuaternario, en menor proporción rocas del Paleozoico (Ordovícico, Carbonífero, Pérmico), Triásico – Jurásico. El uso que tiene actualmente la zona en estudio es depositar residuos producidos por el distrito de. El volquete colector deposita los residuos en el área excavada para luego quemarla y cubrirla por capas de tierra.

En Hidrografía está atravesado de norte a sur por el Río Huancabamba formando en sus orillas un extenso valle apto para la agricultura. Cuenta con 2 fuentes de abastecimiento: ríos Huancabamba y Chotano. Todas las corrientes de agua superficial y lagunas de la provincia forman parte de la gran cuenca del Río Marañón y, por consiguiente, de la Hoya Amazónica.

### **Línea de base biológica**

El territorio de Cajamarca comprende 27 de las 84 Zona de vida existentes en el Perú, debido a sus características geográficas especiales, en él se da lugar la depresión de Huancabamba (6° latitud sur), conformada por el profundo cauce de los ríos Huancabamba, Chamaya y Marañón, que constituye la frontera biogeográfica entre el extremo sur de los Andes del Norte y el extremo norte de los Andes Centrales.

El estudio del componente biológico implica no solamente la investigación del origen, morfología, fisiología, bioquímica y genética de los seres vivos; sino también, la distribución geográfica latitudinal, longitudinal y altitudinal de las especies que la conforman. El clima es uno de los factores ecológicos que más influye sobre las características morfológicas (externas y anatómicas), distribución geográfica y comportamiento funcional de las especies vegetales y animales, generando fenotipos adaptados al espacio eco geográfico que ocupan. En el caso de la especie humana, en nuestro país, el clima opera de la misma manera, como

podemos observar entre los fenotipos costeños, serranos y selváticos. Los factores condicionantes del clima son, entre otros, la distribución anual de la temperatura y precipitación pluvial, y la resultante de la interacción entre estos factores, denominada evapotranspiración.

Ilustración 15 Depresión de Huancabamba



**Fuente:** Zonificación ecológica y económica base para el ordenamiento territorial del departamento de Cajamarca, 2011. Gobierno Regional de Cajamarca.

### **Formación ecológica**

Los ecosistemas son espacios naturales con distintas comunidades de plantas, animales y microorganismos que interactúan como una unidad funcional. Cajamarca presente 7 ecosistemas los cuales se describen a continuación:

- **Paramos:**

Ecosistemas fríos y muy húmedos situados en las cumbres montañosas por encima del área de bosque.

- **Jalca:**

Espacios altoandinos con pajonales y algunos bosques relictos.

- **Bosques Andinos Estacionales:**

Bosques caracterizados por su baja altura, que crecen en las laderas de las montañas

andinas.

- **Bosques Montanos de Neblina:**

Bosques densos y húmedos en zonas de selva, ubicados en las provincias de San Ignacio y Jaén, que concentran abundante neblina.

- **Bosques secos del Marañón:**

Bosques muy ralos con pocas especies, abundantes cactus y lluvias muy esporádicas

- **Bosques secos del Pacífico:**

Bosques con escasa vegetación que bajan hacia la costa. Incluyen algunos bosques húmedos en las partes más altas.

- **Desierto:**

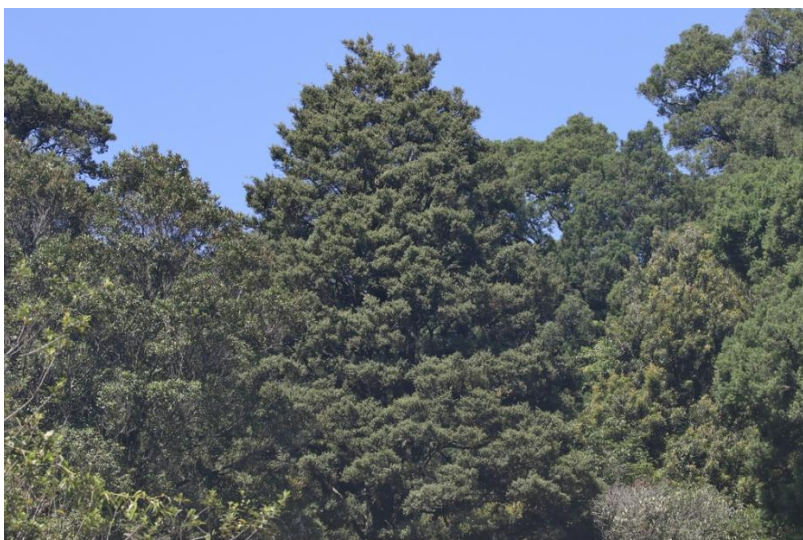
Espacios áridos y con escasa vegetación en pequeñas áreas de San Miguel y Contumazá.

### **Flora**

Es variada, dependiendo la zona del territorio del distrito de, en su mayoría son bosques secos de transición. La Provincia de Jaén está rodeado casi completamente por las Yungas Tropicales y los Andes Septentrionales o Páramos como los de Sallique y Colasay, son caracterizados por encontrarse los pajonales húmedos que constituyen los Páramos de esta región, son únicos en el país y corresponden al límite sur de la distribución de esta formación vegetal única en el neotrópico.

Las diferencias de distribución de la flora de acuerdo a las zonas biogeográficas identificadas en el territorio de la provincia se han visto alteradas por acción del hombre; son visibles las consecuencias de la deforestación especialmente en las laderas, con sus consecuencias de erosión y empobrecimiento de los suelos. Entre las principales especies tenemos:

Ilustración 16 : Romerillo (podocarpus sp)



Fuente: Foto 33067664, (c) James Bailey

Ilustración 17 : Orquídeas terrestres



Fuente :Google

Ilustración 18 : Bambús o pacas



Fuente: Google

Ilustración 19 : Helechos arbóreos



Fuente: Google

Ilustración 20 : Orejas de elefantes.



Fuente: Google

### **Fauna**

Los ecosistemas de la región de Andes Septentrionales son hábitat de especies de fauna de origen amazónico con influencia de los andes tropicales estos son:

- Mamíferos: el tapir de altura (*tapirus pinchaque*) actualmente en vías de extinción, el Venado del Páramo, el Oso de Anteojos, el Pudu, la Musaraña de cola corta.
- Anfibios y reptiles: entre las especies de distribución restringida tenemos, lagartijas, ranas de diferente variedad.
- Insectos: mariposas de los géneros *vatus*, *dismorphia*, *pagyris*, *veladyris*, entre otros.

Esta zona también es punto de confluencia de varios centros de endemismo para aves, principalmente en el páramo andino central (Sallique y Colasay), figurando: Aves. el fruterito (*buthraupis wetmoru*), el picaflor (*metallura adomae*), la pava (*Penélope barbata*), especies amazónica y el perico (*hapalopsittaca pyrrhops*).

El ecosistema Yunga Tropical comprendido por los distritos de Jaén, Bellavista, Santa Rosa, Pirias, Huabal y parte sur de Chontalí y San José del alto presentan una fauna conspicua.

- Mamíferos: el Oso de Anteojos, la Sacha Cabra, el Armadillo Peludo, el Tapir de Altura, el

Mono Choro de cola amarilla.

- Aves: El Paujil Cornudo, el Picaflor, la Lechuza
- Reptiles y anfibios: ranas, lagartijas y serpientes de diferente variedad.

Ilustración 21 Paloma (Columba livia)



Fuente: Google

Ilustración 22 Gato (felis catus)



Fuente: Google

Ilustración 23 Perros (*canis lupus familiaris*)



Fuente: Google

Ilustración 24 Roedores (*ratus ratus*)



Fuente: Google

*Ilustración 25 Lagartijas (dicrodon guttulatu tejidae)*



Fuente: Google

Ilustración 26 Mariposas (dismorphia)



Fuente: Google

Ilustración 27 Picaflor (metallura adomae)



Fuente: Google

### **Paisajes**

El paisaje general es montañoso y húmedo con árboles enanos, plantas de género ferreyranthus, tubérculos de gramíneas con musgos, bromelias arbóreas y terrestres, pajonales y algunos arbustos. En las montañas son de carácter seco, se puede apreciar el río desde lo alto. También se observan las áreas agrícolas y una vegetación verdosa en poco porcentaje.

Ilustración 28: Paisaje ciudad de



Fuente: Autoría propia

### **Áreas naturales protegidas**

A nivel departamental Cajamarca tiene muchas áreas naturales protegidas, entre ellas Santuarios nacionales, Parques nacionales, Bosques de protección, Cotos de caza y algunas de conservación privada. A continuación se mencionan 5 de ellas:

### **PARQUE NACIONAL DE CUTERVO**

Situado en el distrito de San Andrés de Cutervo, provincia de Cutervo, con una superficie de 2 500 hectáreas, el Parque Nacional de Cutervo es la primera área natural establecida por el Estado Peruano, el 8 de setiembre de 1961. La Cueva de los Guácharos es su principal atractivo. También viven el jaguar, el tigrillo, el oso de anteojos, la nutria, el gato silvestre, el tapir de altura, el pilco y el gallito de las rocas. En cuanto a su flora, están los pajonales, bosques enanos y bosques de neblina, asimismo tenemos árboles como la cascarilla, el cedro, el roble, el nogal y el aliso.

Ilustración 29 Parque Nacional de Cutervo



### **ZONA RESERVADA CHANCAYBAÑOS**

Zona comprendida entre el río Huamboyo, la quebrada El Agua Dulce y la carretera Santa Cruz-Chota, provincia de Santa Cruz, posee una extensión de 2 628 hectáreas. La flora está formada por arbustos y árboles pertenecientes al grupo de plantas xerófilas. En cuanto a la fauna, es muy común ver diversas aves y mamíferos típicos de este ecosistema.

Ilustración 30 Zona reservada Chancaybaños



### **SANTUARIO NACIONAL TABACONAS – NAMBALLE**

Tiene una extensión de 29 500 hectáreas y presenta, en las partes más altas, frecuentes neblinas. En ellos se presenta una gran variedad florística, de acuerdo a la altura, topografía, suelo y drenaje. El estrato arbóreo, a una altitud de 1 650 m.s.n.m está dominado por especies de las familias Lauraceae, Ericaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Actinidaceae y Podocarpaceae, pero aún falta identificar otras muchas especies. El Podocarpus es el único

género de coníferas que se encuentra en forma natural en el Perú y se le conoce como romerillo macho y romerillo hembra. El santuario está situado a 110 km al norte de la localidad de Jaén (7 horas en auto).

Ilustración 31 Santuario Nacional Tabaconas



### Síntesis

El territorio de Cajamarca comprende 27 de las 84 Zona de vida existentes en el Perú, se da lugar la depresión de Huancabamba conformada por el profundo cauce de los ríos Huancabamba, Chamaya y Marañón. El clima es uno de los factores ecológicos que más influye sobre las características morfológicas (externas y anatómicas), distribución geográfica y comportamiento funcional de las especies vegetales y animales, generando fenotipos adaptados al espacio eco geográfico que ocupan.

Cajamarca presente 7 ecosistemas los cuales se describen a continuación: Paramos, Jalca, Bosques Andinos Estacionales, Bosques Montanos de Neblina, Bosques secos del Marañón, Bosques secos del Pacífico y Desiertos. La flora es variada, dependiendo la zona del territorio del distrito de, La Provincia de Jaén está rodeado casi completamente por las Yungas Tropicales y los Andes Septentrionales o Páramos como los de Sallique y Colasay. Las diferencias de distribución de la flora de acuerdo a las zonas biogeográficas identificadas en el territorio de la provincia se han visto alteradas por acción del hombre; son visibles las consecuencias de la deforestación especialmente en las laderas, con sus consecuencias de erosión y empobrecimiento de los suelos. Entre las principales especies tenemos: romerillo, orquídeas terrestres, bambús o pacas, helechos arbóreos y las orejas de elefantes. Los ecosistemas de la región de Andes Septentrionales son hábitat de especies de fauna de origen amazónico con influencia de los andes tropicales estos son: mamíferos, anfibios y reptiles,

insectos y aves

El paisaje general es montañoso y húmedo con árboles enanos, plantas de género *ferreyranthus*, tubérculos de gramíneas con musgos. En las montañas son de carácter seco, se puede apreciar el río desde lo alto. A nivel departamental Cajamarca tiene muchas áreas naturales protegidas, entre ellas Santuarios nacionales, Parques nacionales, Bosques de protección, Cotos de caza y algunas de conservación privada.

### **Línea base socioeconómica**

#### **Demografía**

La región Cajamarca está organizada administrativamente en 13 provincias, con 127 distritos, con una extensión de 32,961.72 Km<sup>2</sup>. la población total según el censo del año 2007 es de 1'387,809 habitantes, siendo hombres 693,195 y mujeres 694,614; a nivel rural tenemos una población de 933,832 habitantes que representan al 67.29% de nuestra población total y a nivel urbano tenemos un 32.71%, con una tasa de crecimiento promedio anual de 0.7. Es el cuarto departamento con mayor tamaño poblacional. La población proyectada al 2011 es de 1'507,486 habitantes siendo hombres 758,498 y mujeres 748,988 (Fuente: Boletín Especial Perú estimaciones y proyecciones de población-INEI). Cuenta con 5807 centros poblados (5647 de estos son rurales), 238 municipios de centros poblados, 105 comunidades campesinas reconocidas y 82 tituladas, y finalmente 2 comunidades indígenas reconocidas y 2 tituladas.

#### **Comunidades campesinas y nativas**

Los pueblos originarios e indígenas existen en el departamento de Cajamarca desde la etapa precolonial, agrupadas en grupos humanos como los: caxamarcas, huambos, bracamoros o pacamuros, acuntas, coremarcas, llaucas, cutervos, entre otros. Luego de la invasión española y con la instauración de la colonia fueron reconocidos como “pueblos de indios” a fin de que paguen tributo por la protección de la corona. Desde 1969, durante el gobierno de Juan Velasco Alvarado se les conoce como comunidades campesinas. Dichas comunidades existen hasta la actualidad.

#### **Educación**

En el sistema educativo, según ESCALE MINEDU al año 2009, se encontraban matriculados 435,257 alumnos que se distribuyeron del siguiente modo: 68,195 en educación inicial,

235,198 en primaria, 131,864 en secundaria, 7,102 en básica de adultos, 527 en básica especial, 7,806 en técnico productivo y 9,716 en superior no universitaria. El número de docentes era de 24,338 y el número de centros o programas fue ,321. Según el Censo Escolar 2008 del MINEDU-UEE, el porcentaje de alumnos desaprobados en primaria y secundaria ascendió a 19.9% y 23.1% (nacional 14.1% y 18.9%) respectivamente; en el caso de repetidores fue de 11.1% y 8.1% (nacional 7.3% y 6.3%) y los retirados significó el 5.7% y 7.6% (nacional 5.0% y 5.8%). En el tema de calidad, la unidad de medición de la calidad del MINEDU en el 2009 realizó la Evaluación Censal de Estudiantes a los alumnos de segundo grado de primaria, en el caso de Cajamarca no se tuvieron resultados por no haber alcanzado la cobertura requerida, a pesar que un conjunto de instituciones educativas fue efectivamente evaluadas. El gasto público en educación, en Cajamarca, al año 2009 tomado del SIAF-SP, ascendió a 635.4 millones de nuevos soles, que representó 5.2% del presupuesto nacional en educación, que fue de 12,289.4 millones de nuevos soles – el gasto en educación representó el 29.1% de la ejecución presupuestal de Cajamarca, que ascendió a 2,185.5 millones de nuevos soles. De este el 85.8% fue destinado a la educación básica, 8,9% educación superior y 0.3% educación técnica productiva. En estos niveles, el gasto por alumno representó para la educación básica 1,253.1 nuevos soles, superior a 2,954.4 y técnico productivo 234.2.

### **Salud**

En Cajamarca, el sistema de salud pública tenía funcionando, según el MINSA, al 2009, 628 puestos de salud, 113 centros de salud y 9 hospitales. En cuanto a profesionales de la salud, según ONRHUS-DGG – DRH-MINSA 2009, se registraba 423 médicos, 660 enfermeras y 423 obstetras. Por su parte, ESSALUD viene funcionando al 2010 con 11 establecimientos y 68 médicos. La desnutrición crónica en niños menores de 5 años (0 a 59 meses) según talla para la edad – ENDES 2009 – fue de 31.9%, la nacional de 18.3%. La mortalidad infantil en el primer año de vida ENDES 2009- ascendió a 31 por cada 1,000 niños nacidos vivos.

### **Economía**

Cajamarca para el año 2009, presenta un PBI de 4,920.278 millones de nuevos soles, con un producto per cápita de 2,737.7 nuevos soles. En cuanto al PBI departamental las actividades que alcanzaron un crecimiento mayor para el año 2009 fueron la minería con 11.71%, seguido de la agricultura, caza y silvicultura con un 6.35% como se puede ver en

el siguiente cuadro.

*Cuadro 3: PBI en Cajamarca respecto al nacional - 2009*

(Millones de nuevos soles)

<b>Variables</b>	<b>PBI Nacional</b>	<b>PBI Cajamarca</b>	<b>Participación</b>
Otros Servicios	39,085	521	1.33%
Comercio	28,657	443	1.55%
Manufactura	27,674	510	1.84%
Transportes y Comunicaciones	17,140	196	1.14%
Agricultura, Caza y Silvicultura	15,048	955	6.35%
Construcción	12,036	347	2.88%
Servicios gubernamentales	11,874	438	3.69%
Minería	11,037	1,293	11.71%
Restaurantes y Hoteles	7,404	130	1.75%
Electricidad y Agua	3,912	88	2.26%
Pesca	861	0	0.01%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

Elaborado: Oficina de Gestión de la Información y Estadística

- Actividades económicas de la zona en estudio.

Las actividades económicas que se realizan son secundarias y terciarias, públicas como privadas. Debido a que es una zona urbana se desarrollan actividades como venta de abarrotes, restaurantes, hoteles, bares, talleres mecánicos, venta ambulante de comida, barberías, boticas, servicios de internet, panaderías. Etc.

### **Transporte**

El medio de transporte masivo para la zona en estudio es mototaxi, con paraderos informales. Circulan también Combis, Miniband y vehículos particulares como motos lineales. El costo general del servicio de mototaxi es 3 soles y varía según la distancia a la que el poblador desee llegar.

### **Institucionalidad local**

- ❖ **Alcalde del Distrito de Chontali:** Roberto Nelver Alarcón Pérez

## **Grupos de interés**

Los grupos de interés son aquellas personas, grupos, vecindarios y organizaciones que pueden afectar o ser afectados por la realización de los objetivos de una organización. En este proyecto, serán todos los pobladores del distrito de Chontalí.

## **Síntesis**

Demográficamente la región Cajamarca está organizada administrativamente en 13 provincias, con 127 distritos, con una extensión de 32,961.72 Km<sup>2</sup>. la población total según el censo del año 2007 es de 1'387,809 habitantes. Es el cuarto departamento con mayor tamaño poblacional. Los pueblos originarios e indígenas existen en el departamento de Cajamarca desde la etapa precolonial, agrupadas en grupos humanos como los: caxamarcas, huambos, bracamoros o pacamuros, acuntas, coremarcas, llaucas, cutervos, entre otros. En la provincia de Jaén, según el mapa de comunidades indígenas y campesinas indican su presencia en la parte este del distrito de Santa Rosa y hacia el oeste por los distritos de Sallique y San Felipe. En el sistema educativo, según ESCALE MINEDU al año 2009, se encontraban matriculados 435,257 alumnos. El número de docentes era de 24,338 y el número de centros o programas fue ,321. En el tema de calidad, la unidad de medición de la calidad del MINEDU en el 2009 realizó la Evaluación Censal de Estudiantes a los alumnos de segundo grado de primaria, en el caso de Cajamarca no se tuvieron resultados por no haber alcanzado la cobertura requerida, El gasto público en educación ascendió a 635.4 millones de nuevos soles.

El sistema de salud pública tenía funcionando 628 puestos de salud, 113 centros de salud y 9 hospitales. En cuanto a profesionales de la salud se registraba 423 médicos, 660 enfermeras y 423 obstetras. La desnutrición crónica en niños menores de 5 años (0 a 59 meses) fue de 31.9% a nivel nacional. Cajamarca para el año 2009, presenta un PBI de 4,920.278 millones de nuevos soles, con un producto per cápita de 2,737.7 nuevos soles. Las actividades económicas que se realizan son venta de abarrotes, restaurantes, hoteles, bares, talleres mecánicos, etc. El medio de transporte masivo es mototaxi, con paraderos informales. Circulan también Combis, Miniband y vehículos particulares como motos lineales.

El alcalde del Distrito de Chontalí es Roberto Nelver Alarcón Pérez. Los grupos de interés serán todos los pobladores del mismo.

## **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES**

Un pasivo ambiental se define como una obligación, una deuda derivada de la restauración, mitigación o compensación por un daño ambiental o impacto no mitigado.

### **Identificación de Pasivos ambientales**

Los pasivos ambientales se identifican y clasifican en base al conocimiento del conjunto de interacciones entre la construcción del Proyecto de Saneamiento y el medio.

Sin embargo, de acuerdo con el Decreto de Urgencia N° 022-2020, las áreas degradadas de las actividades de la construcción y demolición constituyen un pasivo ambiental siempre que se configure lo establecido en el Artículo 4. La afectación por depósitos de material excedente en escombreras podría causar problemas ambientales.

### **Evaluación de Pasivos ambientales**

En el área de influencia directa del proyecto no se ha identificado ningún pasivo ambiental que pudieran afectar el medio ambiente ni que estuviera afectando de manera real, potencial o permanente la salud de las personas, la calidad ambiental y/o la funcionalidad del ecosistema.

## **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **Identificación de impactos ambientales**

#### **ACTIVIDADES CON POTENCIAL A CAUSAR IMPACTO**

Son aquellas actividades del proyecto que durante su ejecución podrían causar un impacto ambiental en el área de influencia del proyecto. Se han considerado las actividades más importantes, las cuales se presentan a continuación:

*Cuadro 4: Actividades con potencial a causar impacto en la etapa de Construcción*

<b>ITEMS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>
<b>01.01</b>	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>
<b>1</b>	<b>01.01.0</b> OFICINA PROVISIONAL
<b>2</b>	<b>01.01.0</b> ALMACÉN PROVISIONAL
<b>3</b>	<b>01.01.0</b> CASETA PARA GUARDIANIA
<b>4</b>	<b>01.01.0</b> SERVICIOS HIGIÉNICOS

5	01.01.0	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA
	01.02	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>
1	01.02.0	INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA Y LUZ
2	01.02.0	CERCO PERIMÉTRICO NATURAL
	01.03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>
1	01.03.0	LIMPIEZA DEL TERRENO NATURAL
2	01.03.0	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO
	02	<b>CONSTRUCCION DE LA VIA DE ACCESO</b>
	02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>
1	02.01.0	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO
	02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
1	02.02.0	CORTE DE MATERIAL SUELTO
2	02.02.0	RELLENO CON MATERIAL PROPIO
3	02.02.0	PERFILADO, NIVELACIÓN, Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE
4	02.02.0	COLOCACIÓN DE CAPA DE AFIRMADO E=30CM
	02.03	<b>SEÑALIZACIÓN</b>
1	02.03.0	SEÑALIZACIÓN EN VIA DE ACCESO
	03	<b>PLATAFORMAS</b>
	03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
1	03.01.0	EXCAVACIÓN MASIVA PARA PLATAFORMAS
2	03.01.0	RELLENO MASIVO CON MAT. PROPIO
3	03.01.0	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO MASIVO
4	03.01.0	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE
	04	<b>ESTRUCTURAS</b>
	04.01	<b>EXCAVACIONES Y TRABAJOS CON MAQUINARIA</b>
1	04.01.0	EXCAVACIONES SUPERFICIES MODULOS PLATAFORMA 1
2	04.01.0	CORTES SUPERFICIES MODULOS PLATAFORMA 1
3	04.01.0	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO MODULOS PLATAFORMA 1
4	04.01.0	RELLENO MANUAL CON MATERIALDE PRESTAMO MODULOS PLATAFORMA 1

5	04.01.0	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO DE SUPERFICIES
	04.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>
1	04.02.0	CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 30% P.M.
2	04.02.0	SOLADO DE CONCRETO 4" FC=100KG/CM2
3	04.02.0	FALSO PISO E=0.05M
	04.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>
1	04.03.0	<b>ZAPATAS</b>
1.01	04.03.0	CONCRETO PARA ZAPATAS FC=210KG/CM2 MODULOS PLATAFORMA 1
1.02	04.03.0	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2
2	04.03.0	<b>SOBRECIMIENOS REFORZADOS</b>
2.01	04.03.0	CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 30%P.M
2.02	04.03.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENOS
2.03	04.03.0	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2
3	04.03.0	<b>COLUMNAS</b>
3.01	04.03.0	CONCRETO PARA COLUMNAS FC=210 KG/CM2
3.02	04.03.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS
3.03	04.03.0	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2
4	04.03.0	<b>COLUMNAS DE CONFINAMIENTO</b>
4.01	04.03.0	CONCRETO COLUMNAS DE CONFINAMIENTO FC= 175 KG/CM2
4.02	04.03.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
4.03	04.03.0	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2
5	04.03.0	<b>VIGAS</b>
5.01	04.03.0	CONCRETO PARA VIGAS FC= 210 KG/CM2
5.02	04.03.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS
5.03	04.03.0	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2
6	04.03.0	<b>LOSA ALIGERADA</b>

6.01	04.03.0	CONCRETO PARA LOSA ALIGERADA FC= 210 KG/CM2
6.02	04.03.0	LADRILLO HUECO 15x30x30
6.03	04.03.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA
6.04	04.03.0	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2
7	04.03.0	<b>LOSA ARMADA PARA PORTICO TANQUE ELEVADO</b>
7.01	04.03.0	CONCRETO LOSA MACIZA FC= 210 KG/CM2
7.02	04.03.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
7.03	04.03.0	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2
8	04.03.0	<b>ESTRUCTURAS ADICIONALES</b>
8.01	04.03.0	CONCRETO PARA FOSA FC=210 KG/CM2
8.02	04.03.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL
8.03	04.03.0	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO FY=4200KG/CM2
8.04	04.03.0	CONCRETO PARA CISTERNA FC=210 KG/CM2
8.05	04.03.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL
8.06	04.03.0	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO FY=4200KG/CM2
	05	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>
	05.01	<b>APARATOS SANITARIOS</b>
1	05.01.0	SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS
	05.02	<b>ACCESORIOS</b>
1	05.02.0	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS
	05.03	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>
1	05.03.0	TRAZOS, NIVELES, REPLANTEO CON TOPOGRAFO
2	05.03.0	<b>SALIDAS DE AGUA</b>
2.01	05.03.0	SALIDA DE AGUA GENERAL
3	05.03.0	<b>RED DE DISTRIBUCION GENERAL</b>
3.01	05.03.0	RED DE ALIMENTACIÓN DE TUB. PVC-SAP C/R , CLASE 10

4	05.03.0	<b>RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA</b>
4.01	05.03.0	RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA TUB. PVC-SAP S/P , CLASE 10
5	05.03.0	<b>ACCESORIOS DE REDES DE AGUA POTABLE</b>
5.01	05.03.0	RED DE DISTRIBUCIÓN EXTERNA
5.02	05.03.0	RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA
6	05.03.0	<b>VALVULAS</b>
6.01	05.03.0	VALVULAS DE PASO DE BRONCE
7	05.03.0	<b>PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION</b>
7.01	05.03.0	LIMPIEZA, DESINFECCION Y PRUEBAS DE RED DE AGUA
1	05.04	<b>SISTEMA DE DESAGÜE</b>
1	05.04.0	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>
1.01	05.04.0	TRAZO, NIVELES, REPLANTEO CON TOPOGRAFO
2	05.04.0	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
2.01	05.04.0	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL H=0.60 M A=0.40M
2.02	05.04.0	REFINE Y NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO DE ZANJA
2.03	05.04.0	CAMA DE ARENA
2.04	05.04.0	RELLENO APISONADO S/CLAVE h=0.20m MATERIAL DE PRESTAMO
2.05	05.04.0	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO
2.06	05.04.0	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
3	05.04.0	<b>SALIDAS DE DESAGÜE</b>
3.01	05.04.0	SALIDA DE DESAGUE PARA INODOROS
3.02	05.04.0	SALIDA DE DESAGÜE PARA LAVATORIOS
3.03	05.04.0	SALIDA DE DESAGÜE PARA LAVADERO DE ALUMINIO
3.04	05.04.0	SALIDA DE DESAGÜE PARA URINARIO
4	05.04.0	<b>REDES DE DESAGÜE</b>

4.01	05.04.0	RED DE COLECCIÓN GENERAL TUBERIA PVC PARA DESAGÜE
5	05.04.0	<b>ACCESORIOS DESAGÜE</b>
5.01	05.04.0	ACCESORIOS REDES DESAGÜE - GENERAL
	05.05	<b>EQUIPOS Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS</b>
1	05.05.0	CONSTRUCCIÓN, INSTALACION Y HABILITACION DE CISTERNA 5733L
2	05.05.0	SUMINISTRO, INSTALACIONES Y HABILITACION DE TANQUE ELEVADO 2500L
3	05.05.0	SUMINISTRO, INSTALACION Y HABILITACION DE BUZONES
	06	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>
	06.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
1	06.01.0	EXCAVACIÓN PARA PUESTA A TIERRA
	06.02	<b>SALIDAS PARA ALUMBRADO, INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES</b>
1	06.02.0	HABILITACION DE SALIDAS PARA ALUMBRADO
2	06.02.0	HABILITACION DE SALIDA PARA INTERRUPTORES SIMPLES
3	06.02.0	HABILITACION DESALIDA PARA TOMACORRIENTE
	06.03	<b>CANALIZACIONES Y CONDUCTOS</b>
1	06.03.0	TUBERÍAS PVC PVC - SEL 16 mm PARA INTERRUPTORES
2	06.03.0	TUBERÍAS PVC - SEL 16 mm PARA TOMACORRIENTE Y ALUMBRADO
	06.04	<b>CONDUCTORES</b>
1	06.04.0	CABLE 3x 35 mm <sup>2</sup> THW PARA ACOMETIDA
2	06.04.0	CABLE 3x2.5 mm <sup>2</sup> THW PARA MODULOS
3	06.04.0	CABLE 3x4 mm <sup>2</sup> THW PARA MODULOS
4	06.04.0	CABLE 3x6 mm <sup>2</sup> THW PARA MODULOS
	06.05	<b>TABLERO GENERAL Y TABLEROS PARA MODULOS</b>
1	06.05.0	TABLERO GENERAL METÁLICO 30 POLOS
2	06.05.0	TABLERO DISTRIBUCIÓN 12 POLOS - TOTAL
	06.06	<b>DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN</b>
1	06.06.0	INTERRUPTOR TERMOMÁGNETICO 3x100
2	06.06.0	INTERRUPTOR TERMOMÁGNETICO 3x10

3	06.06.0	INTERRUPTOR TERMOMÁGNÉTICO 3x25
4	06.06.0	INTERRUPTOR TERMOMÁGNÉTICO 3x32
	06.07	<b>POZO A TIERRA</b>
1	06.07.0	SUMINISTRO Y HABILITACIONES DE PUESTA A TIERRA
	06.08	<b>EQUIPAMIENTO LUMINARIO</b>
1	06.08.0	INSTALACION DE LUMINARIA HERMETICO LED 48W
2	06.08.0	INSTALACION DE LUMINARIA HIGH WATTAGE E40 65W
3	06.08.0	INSTALACION DE LUMINARIA HIGH WATTAGE E40 80W
	06.09	<b>INSTALACION DE POSTE DE FIERRO GALVANIZADO</b>
1	06.09.0	ARMADO, SUMINISTRO, INSTALACION POSTE F°G° 4" H=5M
	07	<b>ARQUITECTURA</b>
	07.01	<b>ALBAÑILERÍA CON MUROS DE SOGA</b>
1	07.01.0	MURO DE SOGA CON LADRILLO KING KONG
	07.02	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>
1	07.02.0	TARRAJEO GENERAL E=1.5 CM, C:A 1:5
2	07.02.0	VESTIDURA DE DERRAMES C:A,1:5
3	07.02.0	REVESTIMIENTO DE PORCELANATO DE 0.60x0.60 M - MESA C°
4	07.02.0	CIELO RASO E=1.50 cm
	07.03	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>
1	07.03.0	CONTRAPISOS 40 MM
2	07.03.0	PISO DE CEMENTO PULIDO E=2" MEZ=1:4
	07.04	<b>VEREDAS DE CONCRETO</b>
1	07.04.0	CONCRETO F´C= 175 KG/CM2 E=4", SEMIPULIDO Y BRUÑADO - TOTAL
2	07.04.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VEREDA - TOTAL
	07.05	<b>JUNTAS PARA VEREDA</b>
1	07.05.0	JUNTA DILATACIÓN RELLENO MORTERO ASFALTICO E=1" - TOTAL
	07.06	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERA</b>
1	07.06.0	SUMINISTRO Y HABILITACION PUERTA METÁLICA A = 1 m x H = 2.10 m
2	07.06.0	SUMINISTRO Y HABILITACION PUERTA METALICA DOBLE 1.60 x 2.10

3	07.06.0	SUMINISTRO Y HABILITACION PORTÓN METÁLICO CORREDIZO DOBLE 3.50 x 2.10
4	07.06.0	SUMINISTRO Y HABILITACION PORTÓN METÁLICO CORREDIZO DOBLE 4.75 x 2.10
	07.07	<b>VENTANA CON MARCO DE ALUMINIO</b>
1	07.07.0	HABILITACION Y COLOCACION V(1.00X1.50)
2	07.07.0	HABILITACION Y COLOCACION V(1.00X0.50)
	07.08	<b>PINTURA LATEX 2 MANOS</b>
1	07.08.0	PINTURA LATEX 2 MANOS GENERAL
	07.09	<b>TAPA METÁLICA DE 60X60</b>
1	07.09.0	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA METALICA FOSA SEPTICA
	07.10	<b>AREAS VERDES Y COMPLEMENTOS</b>
1	07.10.0	SEMBRADO DE GRAS
2	07.10.0	SEMBRADO DE PLANTONES Y ARBUSTOS
3	07.10.0	SUMINISTRO, ENSAMBLADO E INSTALACION DE SILLAS DE MADERA
	07.11	<b>ESTRUCTURAS METALICAS</b>
1	07.11.0	<b>COLUMNAS PERFIL W ACERO A36</b>
1.01	07.11.0	SUMINISTRO Y COLOCACION PERFIL W10X100
1.02	07.11.0	SUMINISTRO Y COLOCACION PERFIL W16X100
2	07.11.0	<b>CONEXIONES EN COLUMNA PERNOS A36</b>
2.01	07.11.0	SUMINISTRO Y COLOCACION - PERNOS 3/4" A36
2.02	07.11.0	SUMINISTRO Y COLOCACION - PERNOS 5/8" A36
3	07.11.0	<b>TIJERAL METALICO</b>
3.01	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION DOBLE ANGULO L (6M) 1.50" X 1.50" X 1/8"
3.02	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION DOBLE ANGULO L (6M) 1.50" X 1.50" X 3/16"
3.03	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION PERFIL SHS (6M) 4.50" x 4.50" x 1/2"
3.04	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION PERFIL SHS (6M) 3.00" x 3.00" x 3/8"
4	07.11.0	<b>VIGUETA</b>
4.01	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION DOBLE ANGULO L (6M) 1" X 1" X 1/8"

4.02	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO GRADO 60
5	07.11.0	<b>CUBIERTA DE NAVES INDUSTRIALES</b>
5.01	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION CUBIERTA TR4 PARA TECHOS
6	07.11.0	<b>CALAMINA PARA PAREDES EN NAVES</b>
6.01	07.11.0	INSTALACION DE CALAMINA METALICA GALVANIZADA 0.20mm x 3.6m x 0.8m
7	07.11.0	<b>PLACAS, PLETINAS, ARRIOSTRES Y CONEXIONES</b>
7.01	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION PLACAS DE 2MM 1.20x2.40 M
7.02	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION ARRIOSTRES ACERO
8	07.11.0	<b>CONEXIONES COLUMNAS - BRIDA</b>
8.01	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION CARTELAS 3/16" ACERO A36
8.02	07.11.0	SUMINISTRO E INSTALACION PERNOS ACERO A36 CONEXIÓN BRIDA 1/2"
	08	<b>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</b>
	08.01	CANALETA DE DRENAJE PLUVIAL HIERRO 4"X2"X6M 1.45mm
	08.02	<b>CANALETA DE PISO CON REJILLA - PLATAFORMA 1</b>
1	08.02.0	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
1.01	08.02.0	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETAS
2	08.02.0	<b>CONCRETO SIMPLE</b>
2.01	08.02.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS
2.02	08.02.0	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN CUNETAS
3	08.02.0	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>
3.01	08.02.0	CANALETA CON REJILLA EN PISO
4	08.02.0	<b>JUNTAS DE DILATACIÓN</b>
4.01	08.02.0	JUNTA DE DILATACION DE CUNETAS CON ASFALTO
	08.03	<b>CANALETA DE PISO CON REJILLA - VIA DE ACCESO</b>
1	08.03.0	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
1.01	08.03.0	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETAS

2	08.03.0	<b>CONCRETO SIMPLE</b>
2.01	08.03.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUENTAS
2.02	08.03.0	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN CUNETAS
3	08.03.0	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>
3.01	08.03.0	CANAleta CON REJILLA EN PISO
4	08.03.0	<b>JUNTAS DE DILATACIÓN</b>
4.01	08.03.0	JUNTA DE DILATACION DE CUNETAS CON ASFALTO
	09	<b>RELLENO SANITARIO</b>
	09.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>
1	09.01.0	EXCAVACION MASIVA
2	09.01.0	RELLENO CON MAT. PROPIO VIA DE ACCESO AL RELLENO
3	09.01.0	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE
4	09.01.0	NIVELACIÓN DE SUPERFICIE DE RELLENO SANITARIO
	09.02	<b>IMPERMEABILIZACIONES</b>
1	09.02.0	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARCILLA O MATERIAL IMPERMEABLE
2	09.02.0	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL
3	09.02.0	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200
	09.03	<b>DRENES E INTERIORES DE LIXIVIADOS</b>
1	09.03.0	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO
2	09.03.0	EXCAVACIÓN DE DRENES
3	09.03.0	RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA 4"
4	09.03.0	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOMEMBRANA HDPE LISA E=1MM
	09.04	<b>CHIMENAS</b>
1	09.04.0	MALLA CUADRADA GALVANIZADA 1"X0.90x30 M
2	09.04.0	RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA 6"
	09.05	<b>CONSTRUCCION DE POZA PARA LIXIVIADOS</b>
1	09.05.0	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>

<b>1.01</b>	<b>09.05.0</b>	NIVELACIÓN Y REPLANTEO
<b>1.02</b>	<b>09.05.0</b>	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL
<b>1.03</b>	<b>09.05.0</b>	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE
<b>1.04</b>	<b>09.05.0</b>	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION MANUAL DE FONDO DE POZA
<b>2</b>	<b>09.05.0</b>	<b>IMPERMEABILIZACIONES</b>
<b>2.01</b>	<b>09.05.0</b>	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARCILLA O MATERIAL IMPERMEABLE
<b>2.02</b>	<b>09.05.0</b>	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL
<b>2.03</b>	<b>09.05.0</b>	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200
<b>10</b>		<b>SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN OBRA</b>
<b>10.01</b>		EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<b>10.02</b>		EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
<b>10.03</b>		SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD
<b>10.04</b>		RECURSOS PARA RESPUESTAS CONTRA EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO
<b>10.05</b>		IMPLEMENTACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL COVID 19
<b>11</b>		<b>PLAN DE MONITOREO DE ARQUEOLOGICO</b>
<b>11.01</b>		PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO PMA
<b>12</b>		<b>OBRAS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>
<b>12.01</b>		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
<b>12.02</b>		LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA

**Fuente:** Elaboración Propia.

## COMPONENTES DEL AMBIENTE POTENCIALMENTE AFECTABLES

Esquema de factores ambientales susceptibles de ser impactados en la fase de construcción del Proyecto de Diseño de una planta de valorización para los residuos sólidos municipales en el distrito de Chontali, provincia Jaén, Departamento Cajamarca, 2021

*Cuadro 5: Esquema de factores ambientales susceptibles de ser impactados*

MEDIO	FACTORES	COMPONENTES
<b>Medio inerte</b>	<b>Aire</b>	Emisión de gases
		Partículas en suspensión
		Nivel de ruido
	<b>Agua</b>	Agua potable
		Agua subterránea

	<b>Suelo</b>	Erosión
		Calidad del suelo
		Morfología
		Permeabilidad
<b>Medio biótico</b>	<b>Flora</b>	Árboles, arbustos y jardines
	<b>Fauna</b>	Insectos
		Aves
		Animales terrestres
<b>Medio perceptual</b>	<b>Paisaje</b>	Paisaje Natural
<b>Medio social, cultural y económico</b>	<b>Social - Cultural</b>	Salud y seguridad
		Calidad de vida
	<b>Económico</b>	Generación de empleo
		Transporte
		Actividades comerciales

**Fuente:** Elaboración Propia.

## IMPACTOS SOBRE EL MEDIO INERTE

### a) Impactos sobre la calidad del aire

Se producirán impactos negativos en la calidad del aire debido a:

#### **-Incremento de emisiones de gases**

Se emitirán distintos gases contaminantes, como óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido y dióxido de carbono debido al uso de equipos y maquinaria con motores de combustión que se necesitan para actividades indispensables como transporte de materiales, equipos, herramientas, insumos, movimientos de tierra, compactación, así como también las acciones que están relacionadas a usos de sustancias tóxicas como pegamento de tubería, pinturas y cemento.

#### **-Incremento de material particulado**

Las partículas en suspensión se dan como consecuencia de la utilización de maquinaria y equipos para excavaciones y generación de concreto. Se verán afectadas todo el personal del proyecto y personas colindantes al proyecto debido a la presencia de vientos. El impacto es negativo y temporal durante la fase constructiva.

#### **-Incremento de ruido y vibración**

Impacto generado ante cualquier sonido que produce un incremento de los niveles del

ruido ambiental, interfiriendo en las actividades humanas y la salud auditiva. Según investigaciones de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos, el valor seguro para proteger a todas las personas, incluyendo a las de mayor sensibilidad, no debe sobrepasar los 73 dB(A) en una jornada laboral de 12 horas.

Este impacto se da principalmente por el incremento de ruido y vibraciones que se generan en las actividades de maniobra de maquinaria y equipo pesado, transporte de equipos, materiales e insumos, operación de concretas, compactación del suelo y el suministro y habilitación de acero. |

#### **b) Impactos sobre la calidad del agua**

##### **-Agua potable**

De forma general, el impacto al que este ítem se refiere es al uso que se le dará al recurso, durante todas las etapas. Las actividades que comprenden son las nivelaciones y compactaciones, la preparación de concreto, los tarrajes en general, prueba hidráulica, pintura, etc.

##### **-Agua subterránea**

El agua subterránea se ve afectada cuando el suelo es alterado. Existen flujos de agua subterránea que actualmente tienen una configuración debido a que el suelo natural está a la intemperie. Las actividades de excavación, compactación y las estructuras de concreto disminuirán este flujo.

#### **c) Impactos sobre la calidad del suelo**

##### **- Erosión**

El fenómeno de erosión se da cuando las capas superficiales del suelo se ven alteradas de manera natural o por actividad humana. La erosión es antrópica consiste en la remoción de suelo y destrucción de la vegetación que lo protege. La construcción de carreteras y el crecimiento urbano están consideradas como acciones humanas que estimulan la erosión de los suelos.

##### **- Calidad del suelo**

Debido a la obra a ejecutarse se producirá alteración de la calidad del suelo por la excavación de zanjas con maquinaria y sobre todo en la colocación de concreto armado en contacto con el mismo. Esta acción es irreversible.

### **- Morfología**

La ejecución del proyecto, requiere la intervención de las formas de relieve preexistentes en los sitios, la topografía del terreno será alterada por efecto de los cortes, rellenos y movimientos de tierras.

### **- Permeabilidad**

La permeabilidad se verá afectada por la compactación, ya que, al hacer el mejoramiento de suelo para una mayor estabilidad, se está impermeabilizando las capas. También es actividad de esta índole en la impermeabilización tanto del relleno sanitario como de la fosa de lixiviados.

## **IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO**

### **a) Impactos sobre la flora**

La flora se encontrará afectada por las excavaciones, sobre todo las masivas ya que removerán todo tipo de árboles y arbustos presentes.

### **b) Fauna**

El aumento de ruido, las partículas sólidas, las excavaciones, incluso las emisiones de gas en general generarán un ambiente poco cómodo y provocarán un alejamiento e incluso la muerte de algunos animales, insectos o aves.

## **IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD VISUAL**

### **a) Paisaje Natural**

El paisaje se ve alterado principalmente por las excavaciones en un primer momento y luego con la construcción de los módulos de concreto y de acero. El cambio será radical ya que actualmente es un área virgen en la mayoría de espacio. El producto final tendrá otra percepción.

## **IMPACTOS SOBRE EL FACTOR MEDIO SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO.**

### **Medio social:**

### **a) Salud y seguridad**

La salud de los pobladores cercanos y los trabajadores se ve afectada por los ruidos generados por los equipos y maquinarias, por el desmonte generado, las excavaciones, emisión de gases y sólidos en suspensión. En cuanto a la seguridad, en todo momento, en cada acción hay riesgos a los que se someten los trabajadores y la población cercana a las obras, para lo cual se deberán tomar las medidas correspondientes.

**b) Calidad de vida**

La exposición a fuertes ruidos, partículas en suspensión, emisiones de gases y otros, harán que los trabajadores y pobladores cercanos de alguna manera afecten su calidad de vida durante el periodo de construcción del proyecto. Por otro lado, el mejoramiento de la vía de acceso y la implementación de un sistema correcto de gestión final de residuos sólidos municipales hará de la zona un lugar más seguro de transitar y vivir. Disminuirán las enfermedades relacionadas a la basura, tendrán un aire más limpio por el cese de quema y una ciudad más limpia.

**Medio económico:****a) Empleo**

Gracias a las actividades que deben efectuarse durante el proceso de construcción, se generan puestos de trabajo para personas que estarán a cargo de realizarlas, lo cual significa un impacto positivo en la población.

**b) Transporte**

Al incrementar el número de vehículos y la frecuencia con la que estos transitan, generarán ingresos económicos a través del pago de peajes. Esta actividad se dará mayormente para el transporte de materiales, maquinaria, insumos, desmontes, etc.

**c) Comercio**

Aquellas actividades para el mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, como la obtención de materiales que constituyen un impacto positivo en la economía. El impacto es positivo, de baja magnitud y temporal durante el tiempo de construcción.





















**Matriz de identificación de impactos ambientales en la etapa de Cierre:**

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		GESTIONES FINALES DE PLANTA						
		LIMPIEZA DE LA PLANTA EN GENERAL	REVISIÓN DE ESTADO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	PROCESO DE CLAUSURA DEL RELLENO	TRATAMIENTO FINAL DE LIXIVIADOS	CIERRE DE CAJA Y CIERRE ADMINISTRATIVO	INFORME FINAL DE FUNCIONAMIENTO DE PLANTA	TRANSPORTE A NUEVA PLANTA DE VALORIZACION
		<b>AIRE</b>						
	Emisión de gases	NO	NO	SI-	SI-	NO	NO	NO
	Partículas en suspensión	SI-	NO	SI-	NO	NO	NO	NO
	Nivel de ruido	SI-	SI-	SI-	NO	NO	NO	NO
	<b>AGUA</b>							
	Agua potable	SI-	NO	SI-	NO	NO	NO	NO
	Agua subterránea	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	<b>SUELO</b>							
	Erosión	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Calidad del suelo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Morfología	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Permeabilidad	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	<b>FLORA</b>							
	Árboles, arbustos y jardines	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	<b>FAUNA</b>							
	Insectos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Aves	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Animales terrestres	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	<b>PAISAJE</b>							
	Paisaje Natural	NO	NO	SI+	NO	NO	NO	NO
	<b>SOCIAL - CULTURAL</b>							
	Salud y seguridad	SI-	SI-	SI-	SI-	NO	NO	NO
	Calidad de vida	SI-	NO	SI-	SI-	NO	NO	NO
	Preservación histórica arqueológica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	<b>ECONÓMICO</b>							
	Generación de empleo	SI+	SI+	SI+	SI+	SI+	SI+	SI+
	Transporte	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Actividades comerciales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

FACTORES AMBIENTALES

**Matriz de evaluación de impactos ambientales en la etapa de Construcción:**

<div style="background-color: #4b7c2c; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b> <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021																
		OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES						TRABAJOS DE VÍA DE ACCESO					PLATAFORMAS					
		CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					INSTALACIONES PROVISIONALES	OBRAS PRELIMINARES	MOVIMIENTO DE TIERRAS					MOVIMIENTO DE TIERRAS				
		OFICINA PROVISIONAL	ALMACÉN PROVISIONAL	CASETA PARA GUARDIANA	SERVICIOS HIGIÉNICOS	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA Y LUZ	CERCO PERIMÉTRICO NATURAL	LIMPIEZA DEL TERRENO NATURAL	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	CORTE DE MATERIAL SUELTO	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	PERFILADO, NIVELACIÓN, Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	COLOCACIÓN DE CAPA DE AFIRMADO E=30CM	SERIALIZACIÓN EN VÍA DE ACCESO	EXCAVACIÓN MASIVA PARA PLATAFORMAS	RELLENO MASIVO CON MAT. PROPIO	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO MASIVO
<b>AIRE</b>																		
Emisión de gases							-2		-2	-2	-4	-4		-3	-4	-6	-2	
Partículas en suspensión	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	3	-3	6	3	3		-3	6	3	3	
Nivel de ruido							4	3	-3	6	6	-4		-3	6	6	3	
<b>AGUA</b>																		
Agua potable	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-4		-2	-4	-2			-4	-4		
Agua subterránea							2	2		6	5	6			4	4	4	
<b>SUELO</b>																		
Erosión	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2		-3					-3				
Calidad del suelo							2	2		6				-3	8			
Morfología	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3	4				-3	5			
Permeabilidad							2	1	5		-4	-2			8	-4	8	
<b>FLORA</b>																		
Árboles, arbustos y jardines	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-6	4						-2	2			
<b>FAUNA</b>																		
Insectos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	4	-3	6		-2		-3	5	-1	5	
Aves							-2	4	-3		-4	-2		-2	4	-1	4	
Animales terrestres	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	4	-2	6	6	4		-2	4	-1	4	
<b>PAISAJE</b>																		
Paisaje Natural	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	6						-3	6			
<b>SOCIAL</b>																		
Salud y seguridad	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	4	-2	-2	-2	-2		-3	-4	-1	4	
Calidad de vida							1	2			-2	4	2			-1	4	
Preservación histórica arqueológica							2				4	2						
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>																		
Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	3	4	2	4	
Transporte							2	2	2	6	6	4	6	2	6	4	6	
Actividades comerciales																	6	
Magnitud	-8	-8	-8	-8	-8	1	-6	-27	-3	-25	-6	-26	1	-30	-12	-27	-4	
Importancia	10	10	10	10	10	1	22	43	5	56	25	40	42	2	67	21	53	
PROMEDIO	-8	-8	-8	-8	-8	1	-10	-98	-5	-124	-26	-120	2	-157	-52	-125	-18	

FACTORES AMBIENTALES

<div style="background-color: #4b7c2c; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b>  <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021														
		ESTRUCTURAS														
		EXCAVACIONES Y TRABAJOS CON MAQUINARIA					OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			ZAPATAS		SOBRECIMIENOS REFORZADOS			COLUMNAS	
		EXCAVACIONES SUPERFICIES MODULOS PLATAFORMA 1	CORTES SUPERFICIES MODULOS PLATAFORMA 1	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO MODULOS PLATAFORMA 1	RELLENO MANUAL CON MATERIAL DE PRESTAMO MODULOS PLATAFORMA 1	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO DE SUPERFICIES	CONCRETO CICLOPEO C-H 1:8 + 30% P.M.	SOLADO DE CONCRETO 4" FC=100KG/CM2	FALSO PISO E=0.05M	CONCRETO PARA ZAPATAS FC=210KG/CM2	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	CONCRETO CICLOPEO C-H 1:8 + 30%P.M	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENOS	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	CONCRETO PARA COLUMNAS FC=210 KG/CM2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS
<b>AIRE</b>																
Emisión de gases	-2	4		-2	-5	-1	-1	-5		-1			-2			
Partículas en suspensión	-1	-2	-1	-2	-5	-1	-1	-1		-1			-2			
Nivel de ruido	-1	5		-2	-2	-1		-3	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-1	3
<b>AGUA</b>																
Agua potable			-2	-1	-2	-5	-1	-1	-4				-3			
Agua subterránea					-1											
<b>SUELO</b>																
Erosión	-1	-1	1													
Calidad del suelo	-1	-1	1		-9	-1	-1	-9		-9			-4			
Morfología	-1	-1	1					10		10						
Permeabilidad					-2											
<b>FLORA</b>																
Árboles, arbustos y jardines																
<b>FAUNA</b>																
Insectos	-1	-1	1		-1	1				-1	1		-1	1		-1
Aves	-1	-1	1		-1	1				-1	1		-1	1		-1
Animales terrestres	-1	-1	1		-1	1				-1	1		-1	1		-1
<b>PAISAJE</b>																
Paisaje Natural					-5	-1	-1	-5		-4			-2			
<b>SOCIAL</b>																
Salud y seguridad	-1	-3	-1	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-3	-1	-2	-1	-2	-1	-1
Calidad de vida					-1	-3	-1	-1	-3	-1	1		-1			
Preservación histórica arqueológica						1	3	1	1	5				4		
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>																
Generación de empleo	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	3	1	1	2
Transporte																
Actividades comerciales																
Magnitud	-8	-17	-2	-3	-12	-35	-7	-6	-32	-6	-18	-2	-4	-17	-1	-4
Importancia	11	17	8	5	20	36	14	13	40	14	22	10	9	31	9	9
PROMEDIO	-9	-33	-4	-5	-26	-182	-6	-5	-198	-12	-112	-6	-5	-54	-1	-5

FACTORES AMBIENTALES

<div style="background-color: #4b7c2c; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b>  <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021																							
		ESTRUCTURAS																							
		COLUMNAS DE CONFINAMIENTO				VIGAS				LOSA ALIGERADA				LOSA ARMADATANQUE ELEVADO				ESTRUCTURAS ADICIONALES							
		CONCRETO COLUMNAS DE CONFINAMIENTO FC=175 KG/CM2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	CONCRETO PARA VIGAS FC=210 KG/CM2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	CONCRETO PARA LOSA ALIGERADA FC=210 KG/CM2	LADRILLO HUECO 15x30x30	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	CONCRETO LOSA MACIZA FC=210 KG/CM2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	CONCRETO PARA FOSA FC=210 KG/CM2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO FY=4200KG/CM2	CONCRETO PARA CISTERNA FC=210 KG/CM2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO FY=4200KG/CM2					
<b>AIRE</b>																									
Emisión de gases	-1	2		-2	4		-2	4		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1					
Partículas en suspensión	-1	1		-2	4		-2	4		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1					
Nivel de ruido	-1	2	-1	-4	3	-1	-3	3	-1	-1	3	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1					
<b>AGUA</b>																									
Agua potable	-1	2		-2	2		-3	4		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1					
Agua subterránea																									
<b>SUELO</b>																									
Erosión																									
Calidad del suelo	-1	1		-4	4		-4	4		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1					
Morfología																									
Permeabilidad																									
<b>FLORA</b>																									
Árboles, arbustos y jardines																									
<b>FAUNA</b>																									
Insectos			-1	1		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1	-1					
Aves			-1	1		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1	-1					
Animales terrestres			-1	1		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1	-1					
<b>PAISAJE</b>																									
Paisaje Natural	-1	1		-2	4		-2	4		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1					
<b>SOCIAL</b>																									
Salud y seguridad	-1	1	-1	2	-1	2	-1	2	-1	2	-1	2	-1	2	-1	2	-1	2	-1	2	-1				
Calidad de vida	-1	1		-1	4		-1	4		-1	1		-1	1		-1	1		-1	1					
Preservación histórica arqueológica																									
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>																									
Generación de empleo	1	1	1	3	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1					
Transporte																									
Actividades comerciales																									
Magnitud	-7	-1	-4	-16	-1	-4	-16	2	-1	-4	-7	-1	-4	-7	-1	-4	-7	-1	-4	-7					
Importancia	12	5	7	32	9	9	33	4	9	9	3	6	9	3	6	9	3	6	9	3					
PROMEDIO	-10	-3	-3	-56	-1	-5	-57	8	-1	-5	-7	-1	-4	-7	-1	-4	-7	-1	-4	-7					

<div style="background-color: #4b7c3c; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b>  <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021																
		INSTALACIONES SANITARIAS																
		APARATOS + ACCESORIOS		TRAZOS	SALIDAS Y REDES DE AGUA					VALVULA Y PRUEBAS		TRAZOS	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
		SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	TRAZOS, NIVELES, REPLANTEO CON TOPOGRAFO	SALIDA DE AGUA GENERAL	RED DE ALIMENTACIÓN DE TUB. PVC-SAP C/R , CLASE 10	RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA TUB. PVC-SAP S/P , CLASE 10	RED DE DISTRIBUCIÓN EXTERNA	RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA	VALVULAS DE PASO DE BRONCE	LIMPIEZA, DESINFECCION Y PRUEBAS DE RED DE AGUA	TRAZO, NIVELES, REPLANTEO CON TOPOGRAFO	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL h=0.60 M A=0.40M	REFINE Y NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO DE ZANJA	CAMA DE ARENA	RELLENO APISONADO S/CLAVE h=0.20m MATERIAL DE PRESTAMO	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
FACTORES AMBIENTALES	<b>AIRE</b>																	
	Emisión de gases											-1	-2		-1	-1	-1	
	Partículas en suspensión											-1		4	-1	1	2	
	Nivel de ruido											-1	-4					
	<b>AGUA</b>																	
	Agua potable			-1						-2	-1		-2		-1	-1		
	Agua subterránea			2						2			2		1	3		
	<b>SUELO</b>																	
	Erosión												-1	1				
	Calidad del suelo												-1	1				
	Morfología												-1	1				
	Permeabilidad												-2		1			
	<b>FLORA</b>																	
	Árboles, arbustos y jardines																	
	<b>FAUNA</b>																	
	Insectos												-1	1				
	Aves												-1	-1	1			
	Animales terrestres												-1	1				
	<b>PAISAJE</b>																	
	Paisaje Natural																	
<b>SOCIAL</b>																		
Salud y seguridad												-1	-1	1	-1	1		
Calidad de vida												-1		1				
Preservación histórica arqueológica																		
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>																		
Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	4		
Transporte		3	3	4	2	2	2	2		1	4		4			-4		
Actividades comerciales																2		
Magnitud	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-9	-13	0	-3	-2	-1		
Importancia	3	3	3	6	2	2	2	2	2	3	6	12	19	3	6	11		
PROMEDIO	3	3	2	2	2	2	2	2	-2	6	-10	-27	1	-2	-2	-2		

<div style="background-color: #4b7c2c; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b>  <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021																		
		INSTALACIONES SANITARIAS									INSTALACIONES ELECTRICAS									
		SALIDAS DE DESAGÜE				REDES Y ACCESORIOS		CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS				SALIDAS			CANALIZACIONES		CONDUCTORES			
		SALIDA DE DESAGÜE PARA INODOROS	SALIDA DE DESAGÜE PARA LAVATORIOS	SALIDA DE DESAGÜE PARA LAVADERO DE ALUMINIO	SALIDA DE DESAGÜE PARA URINARIO	RED DE COLECCIÓN GENERAL TUBERÍA PVC PARA DESAGÜE	ACCESORIOS REDES DESAGÜE GENERAL	CONSTRUCCIÓN, INSTALACION Y HABILITACION DE CISTERNA 5733L	SUMINISTRO, INSTALACIONES Y HABILITACION DE TANQUE ELEVADO 2500L	SUMINISTRO, INSTALACION Y HABILITACION DE BUZONES	EXCAVACION PARA PUESTA A TIERRA	HABILITACION DE SALIDAS PARA ALUMBRADO	HABILITACION DE SALIDA PARA INTERRUPTORES SIMPLES	HABILITACION DESALIDA PARA TOMACORRIENTE	TUBERIAS PVC - SEL 16 mm PARA INTERRUPTORES	TUBERIAS PVC - SEL 16 mm PARA TOMACORRIENTE Y ALUMBRADO	CABLE 3x 25 mm2 THW PARA ACOMETIDA	CABLE 3x2.5 mm2 THW PARA MODULOS	CABLE 3x4 mm2 THW PARA MODULOS	CABLE 3x6 mm2 THW PARA MODULOS
<b>AIRE</b>																				
Emisión de gases																				
Partículas en suspensión																				
Nivel de ruido																				
<b>AGUA</b>																				
Agua potable																				
Agua subterránea																				
<b>SUELO</b>																				
Erosión																				
Calidad del suelo																				
Morfología																				
Permeabilidad																				
<b>FLORA</b>																				
Árboles, arbustos y jardines																				
<b>FAUNA</b>																				
Insectos																				
Aves																				
Animales terrestres																				
<b>PAISAJE</b>																				
Paisaje Natural																				
<b>SOCIAL</b>																				
Salud y seguridad																				
Calidad de vida																				
Preservación histórica arqueológica																				
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>																				
Generación de empleo																				
Transporte																				
Actividades comerciales																				
Magnitud																				
Importancia																				
PROMEDIO																				

<div style="background-color: #4b7c2c; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b> <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021																	
		INSTALACIONES ELECTRICAS												ARQUITECTURA					
		TABLEROS		DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN				POZO A TIERRA	EQUIPAMIENTO LUMINARIO			POSTE	ALBAÑILERÍA REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				PISOS Y PAVIMENTOS		
		TABLERO GENERAL METÁLICO 30 POLOS	TABLERO DISTRIBUCIÓN 12 POLOS - TOTAL	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 3x100	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 3x10	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 3x25	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 3x32	SUMINISTRO Y HABILITACIONES DE PUESTA A TIERRA	INSTALACION DE LUMINARIA HERMETICO LED 48W	INSTALACION DE LUMINARIA HIGH WATTAGE E40 65W	INSTALACION DE LUMINARIA HIGH WATTAGE E40 80W	ARMADO, SUMINISTRO, INSTALACION POSTE F'G' 4" H=5M	MURO DE SOGA CON LADRILLO KING KONG	TARRAJEO GENERAL E=1.5 CM, C/A 1:5	VESTIDURA DE DERRAMES C/A:1:5	REVESTIMIENTO DE PORCELANATO DE 0.60x0.60 M MESA C'	TARRAJEO CIELO RASO E=1.50 cm	CONTRAPISOS 40 MM	PISO DE CEMENTO PLUIDO E=2" MEZ=1:4
<b>AIRE</b>																			
Emisión de gases																			
Partículas en suspensión																			
Nivel de ruido																			
<b>AGUA</b>																			
Agua potable																			
Agua subterránea																			
<b>SUELO</b>																			
Erosión																			
Calidad del suelo																			
Morfología																			
Permeabilidad																			
<b>FLORA</b>																			
Árboles, arbustos y jardines																			
<b>FAUNA</b>																			
Insectos																			
Aves																			
Animales terrestres																			
<b>PAISAJE</b>																			
Paisaje Natural																			
<b>SOCIAL</b>																			
Salud y seguridad																			
Calidad de vida																			
Preservación histórica arqueológica																			
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>																			
Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Transporte																			
Actividades comerciales																			
Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Importancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4
PROMEDIO	1	1	1	1	1	1	4	8	8	8	2	-8	-17	-17	-17	-17	2	-5	17

<div style="background-color: #4b7c2c; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b> <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021																		
		ARQUITECTURA																		
		VEREDAS DE CONCRETO		JUNTAS	CARPINTERÍA METALICA Y HERRERA					VENTANA DE ALUMINIO	PINTURA	TAPA	AREAS VERDES Y COMPLEMENTOS			PERFIL W ACERO A36		CONEXIONES EN COLUMNA		
		CONCRETO F'c=175 KG/CM2 E=4", SEMIPULIDO Y BRUNADO - TOTAL	ENCORRADO Y DESENCORRADO VEREDA - TOTAL	JUNTA DILATACIÓN RELLENO MORTERO ASFALTICO E=1" - TOTAL	SUMINISTRO Y HABILITACION PUERTA METALICA A = 1 m x H = 2.10 m	SUMINISTRO Y HABILITACION PUERTA METALICA DOBLE 1.60 x 2.10	SUMINISTRO Y HABILITACION PORTON METALICO CORREDIZO DOBLE 3.50 x 2.10	SUMINISTRO Y HABILITACION PORTON METALICO CORREDIZO DOBLE 4.75 x 2.10	HABILITACION Y COLOCACION V(L.00X1.50)	HABILITACION Y COLOCACION V(L.00X0.50)	PINTURA LATEX 2 MANOS GENERAL	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA METALICA FOSA SEPTICA	SEMBRADO DE GRAS	SEMBRADO DE PLANTONES Y ARBUSTOS	SUMINISTRO, ENSAMBLADO E INSTALACION DE SILLAS DE MADERA	SUMINISTRO Y COLOCACION PERIL W10X100	SUMINISTRO Y COLOCACION PERIL W16X100	SUMINISTRO Y COLOCACION - PERNS 3/4" A36	SUMINISTRO Y COLOCACION - PERNS 5/8" A36	
<b>AIRE</b>																				
Emisión de gases	-1		2							-2										
Partículas en suspensión	-1	3		4						3			-1	-1		4				
Nivel de ruido	-2		-2																	
		3	1																	
<b>AGUA</b>																				
Agua potable	-2									-2			-1	-2						
Agua subterránea		4								2			1	2						
<b>SUELO</b>																				
Erosión													2	4						
Calidad del suelo													2	4						
Morfología													2	5						
Permeabilidad																				
<b>FLORA</b>																				
Árboles, arbustos y jardines													2	4						
													2	6						
<b>FAUNA</b>																				
Insectos													1	2		4				
Aves													1	2		2				
Animales terrestres													1	2		4				
<b>PAISAJE</b>																				
Paisaje Natural													2	4						
													2	6						
<b>SOCIAL</b>																				
Salud y seguridad	-2	-1								-2			2	2						
		2	1							2			2	4						
Calidad de vida	-1									-2			2	2		4				
Preservación histórica arqueológica		2								2			1	4						
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>																				
Generación de empleo	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	
		4	2	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	4	1	4	4	4	2	
Transporte																				
Actividades comerciales																				
Magnitud	-6	-2	-1	2	2	2	2	2	2	-6	1	14	25	1	2	2	2	2	2	
Importancia		22	4	6	4	4	4	4	4	13	1	18	49	1	4	4	4	2	2	
PROMEDIO	-15	-1	-6	8	8	8	8	8	8	-10	1	24	120	1	8	8	4	4	4	

FACTORES AMBIENTALES

<div style="background-color: #4F7942; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b> <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021																	
		ARQUITECTURA												SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL					
		TUJERAL METALICO				VIGUETA		CUBIERTA Y CALAMINA		PLACAS		CONEXIONES		CANALETA	CANALETA DE PISO CON REJILLA - PLATAFORMA 1				
		SUMINISTRO E INSTALACION DOBLE ANGULO L (6M) 1.50" X 1.50" X 1/8"	SUMINISTRO E INSTALACION DOBLE ANGULO L (6M) 1.50" X 1.50" X 3/16"	SUMINISTRO E INSTALACION PERFIL SHS (6M) 4.50" X 4.50" X 1/2"	SUMINISTRO E INSTALACION PERFIL SHS (6M) 3.00" X 3.00" X 3/8"	SUMINISTRO E INSTALACION DOBLE ANGULO L (6M) 1" X 1" X 1/8"	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO GRADO 60	SUMINISTRO E INSTALACION CUBIERTA TR4 PARA TECHOS	INSTALACION DE CALAMINA METALICA GALVANIZADA 0.20mm x 3.6m x 0.8m	SUMINISTRO E INSTALACION PLACAS DE 2MM 1.20x2.40 M	SUMINISTRO E INSTALACION ARRIOSTRES ACERO	SUMINISTRO E INSTALACION CARTELAS 3/16" ACERO A36	SUMINISTRO E INSTALACION PERNOS ACERO A36 CONEXIÓN BRIDA 1/2"	CANALETA DE DRENAJE PLUVIAL HIERRO 4"x2"x6M 1.45mm	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETAS	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO EN CUENTAS	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN CUNETAS	CANALETA CON REJILLA EN PISO	JUNTA DE DILATACION DE CUNETAS CON ASFALTO
<b>AIRE</b>																			
Emisión de gases	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1
Partículas en suspensión																			
Nivel de ruido																			
<b>AGUA</b>																			
Agua potable																			
Agua subterránea																			
<b>SUELO</b>																			
Erosión																			
Calidad del suelo																			
Morfología																			
Permeabilidad																			
<b>FLORA</b>																			
Árboles, arbustos y jardines																			
<b>FAUNA</b>																			
Insectos																			
Aves	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Animales terrestres																			
<b>PAISAJE</b>																			
Paisaje Natural																			
<b>SOCIAL</b>																			
Salud y seguridad	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Calidad de vida	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Preservación histórica arqueológica																			
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>																			
Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transporte																			
Actividades comerciales																			
Magnitud	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
Importancia	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
PROMEDIO	-8	-8	-8	-8	-6	-6	2	2	4	4	4	4	6	-19	2	-25	6	5	

FACTORES AMBIENTALES

<div style="background-color: #4b7c2c; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b> <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021																	
		SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL					RELLENO SANITARIO Y TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS												
		CANALETA DE PISO CON REJILLA - VIA DE ACCESO					MOVIMIENTO DE TIERRA				IMPERMEABILIZACIONES			DRENES E INTERIORES DE LIXIVIADOS				CHIMENAS.	
		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETAS	ENCORRADO Y DESENCORRADO EN CUENTAS	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN CUNETAS	CANALETA CON REJILLA EN PISO	JUNTA DE DILATACION DE CUNETAS CON ASPALTO	EXCAVACION MASIVA	RELLENO CON MAT. PROPIO VIA DE ACCESO AL RELLENO	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	NIVELACION DE SUPERFICIE DE RELLENO SANITARIO	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARCILLA O MATERIAL IMPERMEABLE	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	EXCAVACION DE DRENES	RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA 4"	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOMEMBRANA HDPE LISA E=1MM	MALLA CUADRADA GALVANIZADA 1"x0.90x30 M	RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA 6"
<b>AIRE</b>																			
Emisión de gases	-2		-2		-1	-4	-2	-4	-4	-4					-1				
Partículas en suspensión	-2		-1			-5		-2						-1	-2			-2	
Nivel de ruido	-2	-1	-2			-4			-3	-2				-1	-4			-4	
	3	1	3			2		3	2				1	2			2		
<b>AGUA</b>																			
Agua potable	-2		-2					-2	-2	-2					-2				
Agua subterránea	-1								-3	4				1					
	1							4											
<b>SUELO</b>																			
Erosión						-4		2							-1				
Calidad del suelo			-2			-2								-1					
Morfología			4			3								1					
Permeabilidad	-1					6			-4	-2				1	1				
	1							2	6										
<b>FLORA</b>																			
Árboles, arbustos y jardines						-1													
						1													
<b>FAUNA</b>																			
Insectos						-4			-1	2					-1				
Aves	-1					-2			-1	2				-1	-2			-2	
Animales terrestres		2				2				2				1	2			2	
						2				2				1	2			2	
<b>PAISAJE</b>																			
Paisaje Natural			-1			-4													
			1			2													
<b>SOCIAL</b>																			
Salud y seguridad	-1	-1	-1			-2		-2	-1	-1					-1	-2		-2	
Calidad de vida	-1		-1						-1	-1					1			1	
Preservación histórica arqueológica		1		1						4	1								
											1								
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>																			
Generación de empleo	2	1	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	
Transporte		3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	2	3	
Actividades comerciales							-4	2											
Magnitud	-11	-1	-10	2	1	-33	-4	-8	-19	-6	2	2	-1	-9	-10	2	2	-10	
Importancia	19	6	23	3	8	38	10	14	32	18	4	4	4	4	12	13	2	2	
PROMEDIO	-19	2	-25	6	4	-97	-8	-16	-59	-18	8	8	1	-8	-18	4	4	-18	

FACTORES AMBIENTALES

<div style="background-color: #4F7942; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b>  <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021																	
		RELLENO SANITARIO Y TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS							SEGURIDAD PMA Y TRABAJOS FINALES										
		MOVIMIENTO DE TIERRA				IMPERMEABILIZACIONES			SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN OBRA					PMA		MITIGACIÓN AMBIENTAL			
		NIVELACIÓN Y REPLANTEO	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION MANUAL DE FONDO DE POZA	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ARCILLA O MATERIAL IMPERMEABLE	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	RECURSOS PARA RESPUESTAS CONTRA EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID 19	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO PMA	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA			
FACTORES AMBIENTALES	<b>AIRE</b>																		
	Emisión de gases	-1	-1	-1	1										-2	-116	-341		
	Partículas en suspensión	-1	1	1											-2	-79	-244		
	Nivel de ruido	-1	1	-1	-2	1										-128	-336		
	<b>AGUA</b>																		
	Agua potable	-1	1		-1	-2	2								-2	-114	-288		
	Agua subterránea				-1	1										-18	-78		
	<b>SUELO</b>																		
	Erosión	-1	1													-18	-49		
	Calidad del suelo	-1	1													-58	-358		
	Morfología	-1	-1	1												-25	-80		
	Permeabilidad				-1	-2	2									-25	-91		
	<b>FLORA</b>																		
	Árboles, arbustos y jardines															-9	-8		
	<b>FAUNA</b>																		
	Insectos	-1	1													-34	-77		
	Aves	-1	1	-1	1											-44	-112		
	Animales terrestres	-1	1													-33	-56		
	<b>PAISAJE</b>																		
	Paisaje Natural															-35	-106		
	<b>SOCIAL</b>																		
	Salud y seguridad	-1	1	-1	-1	1		4	4	4	4	4	4	6	2	-80	-74		
	Calidad de vida			-1	-1	1		4	4	2	4	4	6	6	2	-15	36		
	Preservación histórica arqueológica				1	1			6	6	2	4	6	8	4	12	88		
	<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>																		
	Generación de empleo	1	1	1	1	2	1	1	2						2	279	845		
	Transporte			-2												-16	-54		
	Actividades comerciales				1			2	2	2	3	2				11	52		
Magnitud	-1	-9	-2	-7	-6	1	1	10	10	8	11	10	8	16	0	-1331			
Importancia	3	11	3	9	9	2	2	18	18	12	14	16	8	18	12				
PROMEDIO	-1	-9	-2	-7	-8	2	2	60	60	36	52	56	64	96	0	-1331	OK		

**Matriz de evaluación de impactos ambientales en la etapa de Operación y mantenimiento:**

<div style="background-color: #4F7942; color: white; padding: 10px; transform: rotate(-45deg); display: inline-block;"> <b>MAGNITUD</b>  <b>IMPORTANCIA</b> </div>		DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021													
		ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO EN PLANTA													
		TRATAMIENTO, PRODUCCIÓN Y VENTA						ADMINISTRATIVO			SEGUIMIENTO AMBIENTAL				
		RECIBO DE LOS RESIDUOS DESDE LA CIUDAD	TRABAJOS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS	TRABAJOS DE RECICLAJE DE RESIDUOS	TRABAJOS DE PRODUCCIÓN DE COMPOSTAJE	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	TRABAJOS DE ENSACADO DE COMPOSTAJE	VENTA DE COMPOSTAJE	TRABAJO DE OFICINA	CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO EN LA PLANTA	GESTIÓN DE PERSONAL	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	MONITOREO DE NIVEL DE RUIDO	TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	
<b>AIRE</b>															
Emisión de gases	-1	-3	-1	-2	-1								-8	-27	
Partículas en suspensión	-1	1	6	1	3	1							12	-7	
Nivel de ruido	-1	1			3								-3	-1	
<b>AGUA</b>															
Agua potable				4	3								-4	-12	
Agua subterránea													3	0	
<b>SUELO</b>															
Erosión				4	3								-4	-12	
Calidad del suelo													3	0	
Morfología				4	3								0	-12	
Permeabilidad													-4	0	
<b>FLORA</b>															
Árboles, arbustos y jardines													3	0	
<b>FAUNA</b>															
Insectos				-2	1								-2	-2	
Aves				-2	1								1	-2	
Animales terrestres				-2	1								1	-2	
<b>PAISAJE</b>															
Paisaje Natural				-2	1								-2	-2	
<b>SOCIAL</b>															
Salud y seguridad	-1	-3	-2	-2	-2	1				2	2	2	-4	-17	
Calidad de vida	-1	-3	-2	-2	-2	1				1	1	1	13	-17	
Preservación histórica arqueológica		2	5	1	1	1				1	1	1	13	0	
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>															
Generación de empleo	2	3	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	30	89	
Transporte		2	5	2	8	1	3	2	2	1	1	1	30	10	
Actividades comerciales								2	2				5	0	
Magnitud	-3	-6	-3	-23	-3	2	5	4	2	2	6	6	6	-14	
Importancia	9	21	5	29	4	3	3	4	4	1	3	3	3	0	
<b>PROMEDIO</b>	<b>-3</b>	<b>-33</b>	<b>-1</b>	<b>-20</b>	<b>-3</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-14</b>	<b>OK</b>

**Matriz de evaluación de impactos ambientales en la etapa de Cierre:**

MAGNITUD IMPORTANCIA		GESTIONES FINALES DE PLANTA										
		LIMPIEZA DE LA PLANTA EN GENERAL	REVISIÓN DE ESTADO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	PROCESO DE CLAUSURA DEL RELLENO	TRATAMIENTO FINAL DE LIXIVIADOS	CIERRE DE CAJA Y CIERRE ADMINISTRATIVO	INFORME FINAL DE FUNCIONAMIENTO DE PLANTA	TRANSPORTE A NUEVA PLANTA DE VALORIZACION				
FACTORES AMBIENTALES	<b>AIRE</b>											
	Emisión de gases			-2	-2					-4	-8	
	Partículas en suspensión	-1			-2	2					-3	-9
	Nivel de ruido	-1	-1		-2	4					-4	-6
			1	1	2					4		
	<b>AGUA</b>											
	Agua potable	-1			-4	2					-5	-9
	Agua subterránea		1							3		
										0		0
	<b>SUELO</b>											
	Erosión									0		0
	Calidad del suelo									0		0
	Morfología									0		0
	Permeabilidad									0		0
	<b>FLORA</b>											
	Árboles, arbustos y jardines									0		0
	<b>FAUNA</b>											
	Insectos									0		0
	Aves									0		0
	Animales terrestres									0		0
	<b>PAISAJE</b>											
	Paisaje Natural			2		3				2		6
										3		
	<b>SOCIAL</b>											
	Salud y seguridad	-1	-1		-2	-1			1		-4	-5
			1	1	2	2	1			2	7	
	Calidad de vida	-1			-2	-1			1		-3	-4
		1		2	1			2	6			
Preservación histórica arqueológica									0		0	
									0		0	
<b>SOCIAL ECONÓMICO</b>												
Generación de empleo	2	2	4	1	2	2	2	2	15		27	
		2	2	2	1	2	2	2	12			
Transporte									0		0	
									0		0	
Actividades comerciales									0		0	
									0		0	
Magnitud	-3	0	-8	-3	2	2	4				-8	
Importancia		7	4	19	5	2	2	5				
PROMEDIO		-1	2	-18	-5	4	4	6	-8		OK	

## **PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

El objetivo fundamental del programa de participación ciudadana, es atenuar las posibles implicancias que se genere en la población asentada en áreas aledañas al proyecto, debido a algunos impactos sociales. Los principales involucrados en la participación ciudadana son el Estado, el ciudadano y el titular del proyecto. Los siguientes mecanismos están destinados a difundir la información del proyecto y del EIA.

- Talleres participativos e informativos.
- Audiencia pública.
- Accesos a estudios ambientales.

Gracias a estos mecanismos se podrá lograr una mejor comunicación entre el Estado, los titulares del proyecto y la ciudadanía. Además, genera oportunidades para la formulación de opiniones, sugerencias y aportes.

Se realizará un monitoreo de los aspectos relacionados al Plan de participación Ciudadana mediante.

- Elaboración de Encuestas

Se realizará antes de iniciarse el proyecto y se realiza sobre la población del área de influencia.

- Recepción e Instalación de buzones de quejas

Se realizarán consultas a la población cercana, con el fin de conocer inconvenientes o perjuicios que pueda provocarse por la ejecución del proyecto. Así mismo se colocará un buzón de quejas para los propietarios contiguos, con el fin de superar inconvenientes en la obra.

Para el proyecto de Diseño de una planta de valorización para los residuos sólidos municipales en el distrito de Chontali, provincia Jaén, Departamento Cajamarca, 2021 se presenta un cuadro para la participación ciudadana.

Cuadro 6: Cronograma de implementación de la Participación ciudadana

DESCRIPCIÓN	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN					
	MES 0 - 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 8	MES 10	MES 12-14
Coordinaciones previas con autoridades de la Municipalidad Distrital de Chontali							
Elaboración de contenido de talleres							
1°er Taller participativo e informativo							
2°do Taller participativo e informativo							
Audiencia pública							
Difusión de material informativo							
Elaboración de encuestas a la población							
Taller interno: Brindar información y capacitación al personal de obra							
Encuestas de Aceptación							
Elaboración de informe de avances							
Elaboración de informe final							

Fuente: Elaboración Propia

## PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En el presente capítulo se realiza el análisis descriptivo de los componentes del Plan de Manejo Ambiental (PMA) propuesto para el proyecto.

### Objetivo del Plan de Manejo Ambiental

La ejecución del proyecto originará impactos ambientales positivos y negativos con diferente grado de incidencia sobre el ámbito de influencia del proyecto. Es por ello que el Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo establecer, recomendar y estructurar medidas técnicamente viables y costo – efectivas para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales significativos que pudieran resultar de las acciones o actividades en la fase de construcción del Diseño de una planta de valorización para los residuos sólidos municipales en el distrito de Chontali, provincia Jaén, Departamento Cajamarca, 2021

### Finalidad del Plan de Manejo Ambiental

- Guiar el proyecto para que este se desarrolle de manera sostenible con su área de influencia, medio ambiente y poblaciones cercanas.
- Lograr la conservación de los componentes del entorno ambiental posiblemente afectados durante la fase de construcción del presente proyecto.
- Estructurar acciones para afrontar situaciones de riesgo y accidentes durante la ejecución del proyecto.

### **Alcance y contenido del Plan de Manejo Ambiental**

El alcance del Plan de Manejo Ambiental (PMA) abarca el área de influencia directa del Proyecto, en cuanto a sus etapas de Construcción, operación y cierre para el Diseño de una planta de valorización para los residuos sólidos municipales en el distrito de Chontali, provincia Jaén, Departamento Cajamarca, 2021

El programa de manejo ambiental se estructura en base a los contenidos mínimos obligatorios de un EIA; los componentes son los siguientes:

- Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas
  - Subprograma de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes
  - Subprograma de control de erosión y sedimentos
  - Subprograma de protección de recursos naturales
  - Subprograma de salud local
  - Subprograma de seguridad motivo del EIA.
  - Subprograma de protección de recursos arqueológicos y culturales.
- Programa de monitoreo ambiental
- Programa de asuntos sociales
  - Subprograma de relaciones comunitarias
  - Subprograma de contratación de mano de obra local
  - Subprograma de participación ciudadana
- Programa de educación ambiental
- Programa de capacitación ambiental y seguridad
- Programa de prevención de pérdidas y contingencias
  - Subprograma de salud ocupacional
  - Subprograma de prevención y control de riesgos laborales
  - Subprograma de contingencias
- Programa de cierre de obra
- Programa de inversiones
- Cronograma de actividades

### **Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas**

Ya identificadas las actividades, y determinados los impactos con mayor relevancia en el entorno y evaluadas las acciones que producirán impactos negativos sobre el ambiente, a continuación, se presentan las correspondientes medidas de mitigación que

tienden a prevenir, reducir, mitigar o compensar los efectos adversos del Proyecto, en sus 3 etapas.

Es importante destacar que en todos los casos la Inspección de obra será la encargada de hacer cumplir aquellas medidas de mitigación que correspondan aplicar durante las etapas. La Inspección de Obra podrá solicitar la colaboración de organismos sectoriales que correspondiera el caso.

### **Subprograma de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes**

#### **a) Control y manejo de aguas residuales:**

Durante la etapa de construcción, se generan aguas residuales, las cuales requieren de un manejo ambiental eficiente y efectivo a fin de que no se produzcan impactos negativos al entorno ambiental. Esto incrementa el riesgo de contaminación de los cuerpos aguas y el suelo en la zona del proyecto si es que estos residuos no pueden llegar a las redes de alcantarillado (aguas residuales).

Para el manejo de aguas residuales se ha previsto la instalación provisional de 3 Baños Portátiles, los cuales serán recogidos y dispuestos en su momento en la red pública de aguas servidas en la ciudad, teniendo en cuenta la seguridad e higiene durante todo este proceso.

#### **b) Control y manejo de residuos sólidos:**

##### **➤ Caracterización de Residuos Sólidos**

La municipalidad debe identificar los residuos sólidos que posiblemente se generen durante la etapa de construcción, estos pueden ser peligrosos y no peligrosos. Para la correcta gestión de dichos residuos, se debe tener en cuenta lo establecido en el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – Ley N°27314, D.L N°1278.

- Para el manejo de residuos sólidos se ha previsto segregarlos de la siguiente manera:

**Residuos domésticos**

- Los residuos domésticos biodegradables (como frutas, vegetales o elementos putrescibles) serán recopilados en basureros debidamente diferenciados.
- Los residuos no biodegradables (como latas de conservas, botellas de vidrio o plástico, bolsas de plástico, baterías, pilas, etc.) serán dispuestos en contenedores, los cuales tendrán un letrero y color específico de identificación para el tipo de residuo que admisible. Esto permitirá su adecuada segregación y posible reciclaje.

**Subprograma de control de erosión y sedimentos****a) Control y prevención de polvo y gases de combustión:**

Esta contaminación se deriva fundamentalmente de la generación de partículas minerales (polvo) procedentes de actividades en todo el frente de obra del proyecto como el movimiento de tierras (excavación, exposición de tierra y agregados al efecto del viento), del hollín procedente de la combustión de motores (carga, transporte, descarga), el uso de sustancias fuertes como pegamentos de tuberías y las pinturas que emiten gases perjudiciales para la persona y para el ambiente.

Este impacto afectará a la población aledaña, a la vegetación, a la fauna y al personal de obra por la generación continua de partículas en suspensión, que ante la acción del viento se distribuye por su área de influencia.

Las medidas destinadas para evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante esta etapa del proyecto son: la humidificación del material y las superficies de trabajo. Consiste en el humedecimiento mediante el riego con agua de las superficies de trabajo, de modo que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar en lo posible el levantamiento de polvo. Dichos riegos se realizarán con una regularidad inter diaria.

**Subprograma de protección de recursos naturales****a) Control y prevención de afectación a flora:****Capacitación**

Realizar charlas de capacitación y educación ambiental sobre temas de conservación de la vegetación.

### **Delimitación de áreas de trabajo**

Delimitar con cintas de seguridad los frentes de trabajo para que todas las actividades se realicen dentro de los límites de la construcción y así evitar en lo posible dañar a la vegetación aledaña.

### **Subprograma de salud local**

#### **a) Control y prevención de ruidos molestos:**

Esta contaminación se deriva fundamentalmente de las diferentes operaciones con equipos o herramientas; los principales afectados serán el personal de obra ya que la población se encuentra relativamente lejos como para que le afectase. Sin embargo, se implementarán las siguientes medidas:

#### **Programa de actividades**

Elaborar una adecuada programación de las actividades de construcción, con la finalidad de evitar el uso simultáneo de varias maquinarias que emitan ruido. De ser posible, escalonar su uso, previniendo la ocurrencia de momentos de alta intensidad de ruido que puedan afectar la salud.

#### **Mantenimiento de maquinaria**

Utilizar maquinaria en buen estado, a fin de minimizar ruidos y vibraciones excesivas. Deberá exigirse al contratista que el mantenimiento preventivo se realice de manera regular y en lo posible, que los modelos de maquinaria y vehículos sean lo más recientes posibles.

#### **Protección adecuada del Personal**

Se especificará en la sección de salud, pero cabe resaltar la importancia de protección auditiva en casos de ruidos altos y constantes.

#### **b) Salud y seguridad:**

Se tiene que desarrollar charlas de seguridad, higiene y salud para los trabajadores de construcción en lo relacionado al uso de equipos de protección personal, enfermedades infectocontagiosas, silicosis, ergonomía, registro de accidentes de trabajo, medidas de

prevención y control, vacunación, entre otras. Así como el cumplimiento de la normativa vigente D.S. 009-2005-TR, D.S. 007-2007-TR. Las medidas a adoptar son las siguientes:

### **Accidentes**

Dentro de las instalaciones provisionales se deberá contar con material de primeros auxilios, a fin de atender emergencias de salud del personal de obra.

### **Señalización**

Se debe realizar la señalización de zanjas, zonas peligrosas, etc., así como cumplir las normas de seguridad de obra. Todos los espacios de trabajo deben mantenerse siempre limpios para evitar accidentes.

### **Equipo de protección personal**

Se deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal de acuerdo al trabajo a realizar: lentes y guantes de protección para trabajos diversos, botas de seguridad en todos los casos, etc. También se hará el uso obligatorio el cumplimiento del “Plan de Vigilancia, Prevención y control de Covid – 19 en el Trabajo”

### **Subprograma de seguridad motivo de la EIA**

#### **a) Especificaciones generales sobre seguridad laboral**

El Ejecutor adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.

Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad pueda verse afectada por riesgos de caída.

Dentro de las instalaciones del proyecto, se deberá contar con un extintor y un botiquín de primeros auxilios, con el propósito de estar preparados si ocurriera cualquier emergencia, ya sea en alguna parte de la obra o con alguno de los trabajadores.

Se dará capacitaciones a los trabajadores para poder actuar en caso de posibles accidentes.

**b) Orden, limpieza y mantenimiento**

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.

**c) Servicio higiénico**

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente para el consumo y aseo personal, el cual será fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable.

**d) Material y locales de primeros auxilios**

Se deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Estos materiales se revisarán periódicamente y se irán reponiendo tan pronto como caduquen o sean utilizados.

**e) Indumentaria de trabajo****- Casco de protección**

Para mejorar la comodidad térmica el casquete debe ser de color claro y disponer de orificios de ventilación. El casco debe desecharse si se decolora, se agrieta o desprende fibras. También debe desecharse si ha sufrido un golpe fuerte, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.

**- Guantes**

Los guantes a ser utilizados por los trabajadores durante la ejecución de las obras, deberán poseer resistencia contra la abrasión, corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación. Hay que comprobar periódicamente si los guantes presentan roturas, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.

- **Protección para los ojos.**

Se da con el fin de impedir enfermedades a los ojos y a la piel, los protectores deben desinfectarse periódicamente y en concreto siempre que cambien de usuario.

- **Ropa de protección.**

Para proporcionar una protección eficaz contra los riesgos, las prendas de protección deben mantenerse útiles, duraderas y resistentes frente a numerosas acciones e influencias, de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil.

- **Protección auditiva**

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Los protectores de los oídos reducen el ruido obstaculizando su trayectoria desde la fuente hasta el canal auditivo.

### **Subprograma de protección de recursos arqueológicos y culturales**

En este subprograma se detalla las medidas tendientes a la preservación y conservación del patrimonio cultural y arqueológico, que puede hallarse ubicado en el área de influencia directa del proyecto.

#### **Diagnóstico arqueológico**

Su objetivo es levantar información que permita identificar y reportar la presencia de sitios con evidencias arqueológicas en el área del proyecto, a fin de evitar la destrucción voluntaria e involuntaria de sitios o materiales de valor arqueológico durante los trabajos.

Las medidas a adoptar son:

- Recorridos sistemáticos de toda el área aledaña al sitio. Durante estos recorridos, se determinará visualmente la presencia o ausencia de materiales o contextos arqueológicos en la superficie.

- Los datos arqueológicos en caso de ser obtenidos serán reportados y ubicados en un mapa de ubicación de sitios arqueológicos.
- Delimitar zonas de sensibilidad arqueológica.

### **Prospección y rescate**

En el caso de que durante el monitoreo arqueológico se encuentren materiales culturales, se procederá a detener el avance de la maquinaria y a realizar un rescate expedito de los materiales arqueológicos que hayan sido detectados.

### **Programa de monitoreo ambiental**

Este plan tiene como objetivo la ejecución de un conjunto de actividades a realizarse a lo largo del proceso constructivo y operativo de las obras proyectadas, que permitirá evaluar y controlar las variables ambientales críticas.

### **Subprograma de Monitoreo Ambiental**

#### **Ruido Ambiental**

La etapa de construcción se deberá monitorear el ruido ambiental con una frecuencia de 4 veces durante la etapa de construcción en la zona de obra y realizar 4 informes técnico con recomendaciones y medidas de control, las cuales se deben implementar, adecuándose a los estándares nacionales de ruido ambiental vigente Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085- 2003-PCM). Se instalará dos estaciones de monitoreo dentro del área de proyecto.

*Cuadro 7: Puntos estratégicos de monitoreo de ruido*

Estación	Coordenadas UTM 17S		Etapa de monitoreo	Descripción
	Norte	Este		
E-1	9376814.51	709677.75	Construcción	Ubicado en la plataforma 1

#### **Emisiones de Gases y Partículas**

En las 3 etapas se debe evaluar la calidad de aire por los diferentes gases que se emiten de las máquinas por las excavaciones, el transporte de material excavado, apisonado y compactado del suelo. Deberán tener al menos 1 estación y realizar un informe técnico con recomendaciones y medidas de control las cuales deben implementarse durante esta

etapa durante un periodo adecuándose a la normatividad vigente del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire D.S. 074-2001-PCM.

### **Programa de asuntos sociales**

#### **Subprograma de relaciones comunitarias**

Se deberá llevar a cabo el Plan de participación ciudadana como una estrategia de comunicación y difusión a los relacionados directamente con el área de influencia del proyecto, como aquellos que puedan quedar beneficiados directa o indirectamente por la implementación del proyecto.

Se realizarán 1 reunión previa a la realización de la obra. Esto para dar a conocer a la población inmersa todas las acciones que se llevarán a cabo durante la etapa de construcción de este proyecto. Acciones tales como: excavaciones, estructuras de concreto y metálicas, veredas, parques, estacionamiento, etc. las cuales afectarán a la ciudadanía. Como también darles a conocer los beneficios que traerá la implementación de esta planta de tratamiento de residuos.

Estas reuniones ya que involucran la presencia de varias personas, deben realizarse dentro del marco de bioseguridad, con las medidas necesarias de distancia, cubrebocas y uso de alcohol.

#### **Subprograma de contratación de mano de obra local**

La obra estará a cargo de la Municipalidad Distrital de Chontalí. La mayoría de las acciones dentro de la etapa de funcionamiento serán mecanizadas ya que se hace uso de excavadoras, máquinas compactadoras, vehículos para transportar materiales, etc. La construcción del pavimento, colocación de tubería, construcción de veredas, sardineles, cunetas, etc. requieren de personas calificadas. Por lo la participación será mínima de parte de la población, no obstante, pueden involucrarse en algunas partidas como limpieza y excavaciones manuales que no requieran de mano de obra calificada. Durante la etapa de operación, el personal de planta si será local, las del rubro de residuos sólidos municipales ya que no requiere funciones especializadas.

#### **Subprograma de participación ciudadana**

De acuerdo con la normativa vigente, y como parte de todo proyecto, se llevará a cabo el Plan de participación ciudadana, en dónde se proponen actividades que fomentan la participación de la población en la problemática ambiental y la aceptación del proyecto. Actividades que se desarrollarán con las medidas de bioseguridad correspondientes.

**Objetivo general:**

Poner a disposición de la población y grupos de interés, la información clara y eficaz acerca de todas las acciones que se ejecutará en el Proyecto “Diseño de una planta de valorización para los residuos sólidos municipales en el distrito de Chontali, provincia Jaén, Departamento Cajamarca, 2021” y el respectivo Estudio de Impacto ambiental (EIA) mostrando y explicando las respectivas medidas correctoras a emplear y de tal manera fomentar la participación ciudadana en las diferentes etapas del proyecto del Proyecto.

**Objetivos específicos:**

- Describir las acciones en la etapa construcción, operación y cierre a la población acerca del Proyecto
- Informar de manera real a la población involucrada y grupos de interés respecto a las actividades del Proyecto,
- Informar los resultados de la línea base ambiental, la evaluación de impactos; así como los alcances del plan de manejo ambiental.
- Informar a los ciudadanos que residen o frecuentan el área de influencia los posibles impactos que se puedan generar, como los fuertes ruidos, la presencia de polvo, entre otras actividades que generen incomodidades hacia su persona.
- Fomentar la participación activa de los ciudadanos.
- Recoger las medidas o recomendaciones propuestas por la población del área de influencia para prevenir o mitigar los impactos negativos percibidos y maximizar los impactos positivos del proyecto.

**Mecanismos de participación ciudadana:**

Como estrategia para lograr la participación de la población aledaña en el desarrollo del proyecto, se plantea la ejecución de 03 mecanismos de participación ciudadana contemplados por el SENACE, estos son:

- Talleres participativos e informativos
- Difusión de material informativo
- Encuestas de aceptación

### **A) Talleres participativos e informativos:**

En estos eventos se presentarán los componentes del proyecto, y los resultados de la línea base socio ambiental con los que cuenta actualmente el distrito de, además de recoger los aportes e interrogantes de los participantes a dichos eventos. Se realizará en 02 fases, las cuales se detallan en el siguiente cuadro:

*Cuadro 8 : Talleres participativos*

<b>Taller</b>	<b>Momento</b>
N° 01	Antes de la elaboración del EIA
N° 02	Durante de la elaboración del EIA

Cabe señalar que estos 2 talleres se realizarán previo a las audiencias públicas.

### **B) Audiencias públicas:**

La Audiencia Pública es obligatoria como parte del Plan de participación ciudadana y tiene como objetivo principal sustentar e informar a la población sobre el resultado de la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental. Se convocará a la población del sector donde se desarrollará el proyecto para hacer de información pública acerca de las actividades a ejecutar y así fomentar la participación ciudadana. La exposición estará a cargo de profesionales especializados en la materia. Se desarrollará obligatoriamente después del segundo taller participativo.

### **C) Difusión de material informativo:**

Se elaborará material para la difusión sobre la ejecución del proyecto. Un aspecto a considerar en la etapa de ejecución del proyecto corresponde al desarrollo de un cronograma de actividades de todas las etapas, y otras actividades que puedan generar inconvenientes a la población del entorno. En este sentido se informará y/o comunicará oportunamente las fechas y horas respectivas. De tal manera que no se perjudique a los vecinos o que puedan tomar las medidas del caso.

El material informativo se distribuirá en el entorno (propietarios de viviendas aledañas) y población interesada en general de la ciudad de

#### **D) Encuestas de aceptación:**

En las etapas del proyecto, se aplicarán encuestas a la población aledaña, para conocer el grado de aceptación que tiene el diseño de la planta de valorización en esa zona, además de conocer los inconvenientes o perjuicios que pueda provocar la ejecución del proyecto.

#### **Programa de educación ambiental**

Todos los participantes en este proyecto deberán de comprometerse e involucrarse en cuanto a la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno del proyecto, por lo que será necesario el empleo de adecuadas técnicas para cuidar y ser responsable con el medio ambiente.

Entre las actividades se puede considerar el desarrollo de charlas de educación ambiental en temas relacionados a residuos sólidos, ruido ambiental, orden y limpieza.

#### **Programa de capacitación ambiental y seguridad**

Este programa se realiza con la finalidad de capacitar e instruir a los encargados del proyecto, así como a la población residente de la zona donde se realizará la obra. La información brindada permitirá tener conocimiento preciso sobre los efectos ambientales y el Plan de Manejo Ambiental, permitirá también que los trabajadores se encuentren capacitados para actuar de manera correcta y efectiva ante situaciones de emergencia o peligro que podrían perjudicar la salud.

Se busca realizar charlas dirigidas al personal y a la comunidad, buscando mitigar impactos ambientales, como por ejemplo cuando se trate de excavar, para mitigar el ruido sobre todo en el horario en que se realizará dicha acción, riesgos de accidentes laborales y de seguridad de los trabajadores. Así como también educación en el caso de emergencias y de los cuidados que se deben tener con los recursos naturales durante la construcción.

#### **Programa de prevención de pérdidas y contingencias**

El objetivo de este programa es determinar las distintas actividades que conformarán un plan de prevención de accidentes y protección de la salud de las personas involucradas en la ejecución del proyecto, acorde con lo estipulado en la norma G 0.50 del RNE. Este programa se desarrollará basado en la premisa de que todos los accidentes y lesiones son

evitables.

### **Subprograma de salud ocupacional**

La gestión de salud ocupacional debe ser implementada durante la fase de construcción del proyecto con el objetivo de prevenir riesgos como accidentes y/o enfermedades.

Es importante brindar charlas o capacitaciones de seguridad, higiene y salud a los trabajadores con el fin de evitar enfermedades infectocontagiosas (Covid 19), tomar medidas de prevención, mantener protocolos de bioseguridad, entre otras acciones.

Es importante considerar que por la presente coyuntura se deberá cumplir con lo establecido en la Resolución Ministerial N° 087-2020-VIVIENDA (Protocolo Sanitario del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento) como prevención ante el COVID-19, como recomendación y complemento al PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID-19 EN EL TRABAJO se menciona lo siguiente:

#### **Al inicio de Proyecto**

- Realizar gradualmente una prueba de descarte a todas las personas al ingreso de obra y además llevar un control (un registro de datos) de cada una de ellas. Esta acción la realizará un grupo de profesionales de la salud contratados por la empresa.
- Instalar paneles informativos en varios puntos de la obra con las recomendaciones básicas de prevención del contagio frente al COVID-19.
- Planificar y programar las actividades a fin de que durante la jornada laboral el personal pueda mantener la distancia de seguridad de 1.50 metros. Si el área de las instalaciones no garantiza este distanciamiento se deben programar turnos de trabajo de manera que las áreas mantengan un uso máximo del 50% de su aforo.
- A fin de evitar la salida o exposición del personal, se debe brindar servicio de alimentación para lo cual se contratará a un proveedor que cumpla con las medidas sanitarias adecuadas a la emergencia. Además, se debe disponer de la planificación de turnos de dotación de alimentos con el fin de evitar aglomeraciones.
- Implementar alternativas de servicio de traslado del personal hasta la obra, pudiendo ser mediante transporte privado hacia puntos cercanos a sus domicilios. Los vehículos empleados en el traslado deben utilizar sólo 50% de su capacidad y preverse la

desinfección periódica de los mismos con la finalidad de garantizar la seguridad del personal transportado. En caso de usar transporte público o no motorizado, se debe evitar la exposición masiva del personal en los servicios de transporte o vía pública, previendo el ingreso de los trabajadores a la obra de manera escalonada por intervalo de tiempo no menor a 30 minutos.

### **Ejecución y Cierre del Proyecto**

- Se establecerán 3 zonas durante el proceso de construcción de los proyectos: Control previo, control de desinfección, control de vestuarios y zona de trabajo.
- En la zona de control previo se dispondrá de un termómetro láser o infrarrojo que permita medir la temperatura corporal de cada trabajador. Además, se deberá realizar el control de temperatura previo a la entrada en la instalación y al finalizar la jornada laboral, la cual debe ser menor de 38°C.
- La zona de control de desinfección estará equipada adecuadamente (micro aspersores u otros similares, equipos portátiles, mobiliario para insumos de desinfección y de protección personal, etc.). Asimismo, la zona debe estar dotada de agua, jabón o solución recomendada.
- La Zona de control de vestuarios tendrá la función principal de facilitar mascarillas que cumplan como mínimo con las especificaciones técnicas indicadas en la Resolución Ministerial N° 135-2020-MINSA, y guantes de látex a todo el personal, los cuales deben renovarse periódicamente; y gestionar en cada obra el uso, cambio, desinfección o desecho de los equipos de protección personal.
- Y por último en la zona de trabajo se deberá realizar la limpieza y desinfección diaria de las herramientas de trabajo, garantizar el stock y la reposición oportuna de los productos de limpieza, desinfectar al final de la jornada en profundidad las áreas comunes.

### **Subprograma de prevención y control de riesgos laborales**

El subprograma de prevención y control de riesgos laborales se debe realizar con la finalidad de plantear disposiciones y medidas que permitan evitar o disminuir la incidencia de emergencias y accidentes imprevistos causados de manera natural o por

consecuencia de la actividad del hombre, y así salvaguardar la integridad física de los trabajadores. De este subprograma surge que:

- Todos los accidentes pueden y deben ser prevenidos.
- Las causas que generan los accidentes pueden ser eliminadas o controladas.
- La prevención de accidentes de trabajo es una obligación social indeclinable de todo el personal de la empresa, cualquiera sea su función, y de quienes se hallen transitoriamente en ella constituyendo, además, una condición de empleo.

La política de seguridad será un deber de todos los integrantes de la Municipalidad, velar por el cumplimiento de las Normas de Seguridad establecidas para lograr el bienestar y desarrollo de cada uno y de quienes forman parte de su comunidad de trabajo.

### **Subprograma de contingencias**

Este subprograma tiene como finalidad establecer las acciones necesarias para prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el área del proyecto. Con estas medidas se estará brindando mayor seguridad a las familias que trabajan en este lugar por si tras alguna actividad suceda lo peor. Para esto se debe contar con un botiquín de primeros auxilios (en base a la cantidad de personas) con el equipamiento médico mínimo, lo cual según la Dirección General de Medicamentos insumos y drogas debe contener lo siguiente:

#### **Medicamentos:**

- Analgésicos (Para el dolor)
- Paracetamol.

#### **Accesorios:**

- Termómetro
- Tijeras de punta redonda
- Pinzas de depilar
- Guantes de látex
- Jeringas descartables
- Jabón líquido
- Alcohol y algodón
- Agua oxigenada
- Povidona yodada o Clorhexidina (para evitar infecciones)

- Suero fisiológico (para limpiar heridas)
- Gasa estéril
- Vendas de gasa elásticas de diversos tamaños
- Esparadrapo
- Imperdibles
- Pañuelos triangulares
- Mascarillas de protección facial.

A esto se debe agregar un manual de primeros auxilios y láminas explicativas con maniobras de reanimación cardiopulmonar y posiciones de seguridad y una lista de teléfonos de emergencia con los números de los establecimientos de salud más cercanos.

### **Programa de cierre de obra**

Este programa tiene como finalidad establecer acciones óptimas al finalizar las actividades del proyecto y así recuperar áreas que han sido impactadas negativamente. El plan que se seguirá será en primer lugar rehabilitar áreas afectadas hasta lograr un medio ambiente estable y compatible con el entorno en general.

Dicho programa debe presentarse replanteado a la autoridad de salud de la jurisdicción dentro del plazo de 4 años antes del término de la vida útil del relleno sanitario, el cual dará inicio justo al concluir la misma. Este programa tiene como finalidad la integración del proyecto al paisaje natural con fines recreativos. Es programa incluirá las siguientes acciones:

a). Cobertura final:

- Se cubrirá con una capa de 50 cm de arcilla compactada + 30 cm de suelo vegetal.
- Se sembró grama nativa y árboles resistentes, como molles y alisos.

b). Monitoreo ambiental

- Se instalarán 3 pozos de monitoreo de aguas subterráneas aguas abajo.
- Se mide semestralmente pH, DBO, metales pesados y coliformes fecales.

c). Manejo de gases

- El metano se liberará con las chimeneas ya instaladas durante la construcción del relleno sanitario.

d). Mantenimiento

- En coordinación con la Municipalidad se designará personal para que revisar trimestralmente el estado de la cobertura, erosión y drenajes.

e). Reforestación

- Se plantaron bastantes arboles durante la ejecución del proyecto, lo cual deberá tener un riesgo semestral al menos con apoyo de programas sociales

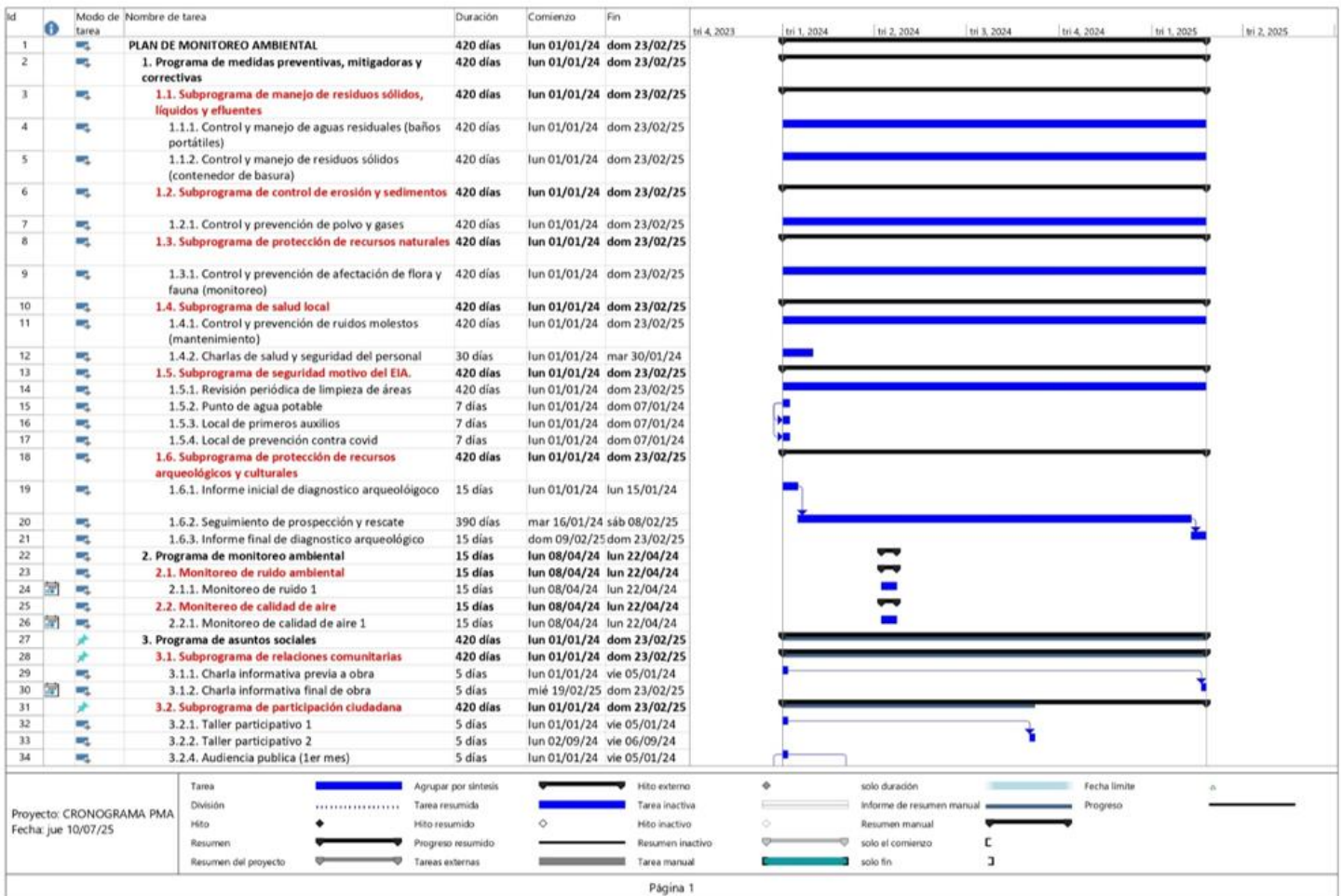
## Programa de inversiones

PROGRAMA DE INVERSIONES				
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL
<b>1. Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas</b>				
<b>1.1. Subprograma de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes</b>				
1.1.1. Control y manejo de aguas residuales	und	3.00	S/ 1,200.00	S/ 3,600.00
1.1.1.1. Alquiler de baños portátiles			S/ 1,200.00	
1.1.2. Control y manejo de residuos sólidos	glb	1.00	S/ 3,600.00	S/ 3,600.00
1.1.2.1. Contenedores de basura para residuos biodegradables		1.00	S/ 1,800.00	
1.1.2.2. Contenedores de basura para residuos no biodegradables		1.00	S/ 1,800.00	
<b>1.2. Subprograma de control de erosión y sedimentos</b>				
1.2.1. Control y prevención de polvo y gases	glb	1.00	S/ 35,000.00	S/ 35,000.00
Riego interdiario de las zonas de trabajo		14.00	S/ 2,500.00	
<b>1.3. Subprograma de protección de recursos naturales</b>				
1.3.1. Control y prevención de afectación de flora y fauna (monitoreo)	glb	1.00	S/ 3,900.00	S/ 3,900.00
1.3.1.1. Charlas instructivas e informativas para el cuidado		4.00	S/ 600.00	
1.3.1.2. Cintas de seguridad y señalización para el cuidado		1.00	S/ 1,500.00	
<b>1.4. Subprograma de salud local</b>				
1.4.1. Control y prevención de ruidos molestos (mantenimiento)	glb	1.00	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00
1.4.1.1. Protección al personal de ruidos molestos		1.00	S/ 2,000.00	
1.4.1.2. Charlas de seguridad		2.00	S/ 600.00	
1.4.2. Charlas de salud y seguridad del personal	glb	1.00	S/ 5,200.00	S/ 5,200.00
1.4.2.1. Señalización		1.00	S/ 200.00	
1.4.2.2. EPPs completos para personal		1.00	S/ 5,000.00	
<b>1.5. Subprograma de seguridad motivo del EIA.</b>				
1.5.1. Revisión periódica de limpieza de áreas	und	1.00	S/ 300.00	S/ 300.00
1.5.2. Punto de agua potable	und	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
1.5.3. Local de primeros auxilios	und	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
1.5.4. Local de prevención contra covid	und	1.00	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
<b>1.6. Subprograma de protección de recursos arqueológicos y culturales</b>				
1.6.1. Informe inicial de diagnóstico arqueológico	glb	1.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00
1.6.2. Seguimiento de prospección y rescate	glb	1.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
1.6.3. Informe final de diagnóstico arqueológico	glb	1.00	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00
<b>2. Programa de monitoreo ambiental</b>				
<b>2.1. Monitoreo de ruido ambiental</b>				
2.1.1. Monitoreo de ruido	glb	1.00	S/ 400.00	S/ 400.00
<b>2.2. Monitoreo de calidad de aire</b>				
2.2.1. Monitoreo de calidad de aire	glb	1.00	S/ 400.00	S/ 400.00
<b>3. Programa de asuntos sociales</b>				
<b>3.1. Subprograma de relaciones comunitarias</b>				
3.1.1. Charla informativa previa a obra	glb	1.00	S/ 700.00	S/ 700.00
3.1.2. Charla informativa final de obra	glb	1.00	S/ 700.00	S/ 700.00
<b>3.2. Subprograma de participación ciudadana</b>				
3.2.1. Taller participativo 1	glb	1.00	S/ 700.00	S/ 700.00
3.2.2. Taller participativo 2	glb	1.00	S/ 700.00	S/ 700.00
3.2.3. Audiencia pública (1er mes)	glb	1.00	S/ 800.00	S/ 800.00
3.2.4. Difusión de material informativo (2-5 mes)	glb	1.00	S/ 200.00	S/ 200.00
3.2.5. Encuestas de aceptación (1er mes)	glb	1.00	S/ 200.00	S/ 200.00
<b>4. Programa de educación ambiental</b>				
4.1. Taller interno de capacitación al personal de obra (1er mes)	glb	1.00	S/ 800.00	S/ 800.00
<b>5. Programa de capacitación ambiental y seguridad</b>				
5.1. Eventos de inducción (PMA)	glb	1.00	S/ 800.00	S/ 800.00
5.2. Eventos de capacitación de salud y seguridad	glb	1.00	S/ 800.00	S/ 800.00
5.3. Evento de concientización (PMA)	glb	1.00	S/ 800.00	S/ 800.00

<b>6. Programa de prevención de pérdidas y contingencias</b>				
<b>6.1. Subprograma de salud ocupacional</b>				
6.1.1. Pruebas moleculares para covid 19	glb	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
6.1.2. Paneles informativos	glb	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
6.1.3. Charla educativa sobre prevención de contagio y uso de ambientes	glb	1.00	S/ 600.00	S/ 600.00
<b>6.2. Subprograma de prevención y control de riesgos laborales</b>				
6.2.1. Entrega y renovación de EPPs	glb	1.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
<b>6.3. Subprograma de contingencias</b>				
6.3.1. Botiquín de primeros auxilios	glb	1.00	S/ 850.00	S/ 850.00
6.3.2. Control y mantenimiento de maquinarias 1	glb	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
6.3.3. Control y mantenimiento de maquinarias 2	glb	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
<b>7. Programa de cierre de obra</b>				
7.1. Rehabilitación de áreas afectadas	glb	1.00	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
7.2. Disposición final de residuos sólidos	glb	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 91,450.00</b>

## Cronograma de actividades

Cuadro 11: Cronograma del PMA



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	tr 4, 2023	tr 1, 2024	tr 2, 2024	tr 3, 2024	tr 4, 2024	tr 1, 2025	tr 2, 2025
35		3.2.5. Difusión de material informativo (2 mes)	60 días	lun 04/03/24	jue 02/05/24							
36		3.2.6. Encuestas de aceptación (1er mes)	15 días	lun 01/01/24	lun 15/01/24							
37		<b>4. Programa de educación ambiental</b>	<b>7 días</b>	<b>lun 01/01/24</b>	<b>dom 07/01/24</b>							
38		4.1. Taller interno de de capacitación al personal de obra (1er mes)	7 días	lun 01/01/24	dom 07/01/24							
39		<b>5. Programa de capacitación ambiental y seguridad</b>	<b>7 días</b>	<b>lun 01/01/24</b>	<b>dom 07/01/24</b>							
40		Eventos de inducción (PMA)	7 días	lun 01/01/24	dom 07/01/24							
41		Eventos de capacitación de salud y seguridad	7 días	lun 01/01/24	dom 07/01/24							
42		Evento de concientización (PMA)	7 días	lun 01/01/24	dom 07/01/24							
43		<b>6. Programa de prevención de pérdidas y contingencias</b>	<b>420 días</b>	<b>lun 01/01/24</b>	<b>dom 23/02/25</b>							
44		<b>6.1. Subprograma de salud ocupacional</b>	<b>420 días</b>	<b>lun 01/01/24</b>	<b>dom 23/02/25</b>							
45		6.1.1. Pruebas moleculares para covid 19	420 días	lun 01/01/24	dom 23/02/25							
46		6.1.2. Paneles informativos	420 días	lun 01/01/24	dom 23/02/25							
47		6.1.3. Charla educativa sobre prevención de contagio y uso de ambientes	7 días	lun 01/01/24	dom 07/01/24							
48		<b>6.2. Subprograma de prevención y control de riesgos laborales</b>	<b>420 días</b>	<b>lun 01/01/24</b>	<b>dom 23/02/25</b>							
49		6.2.1. Entrega y renovación de EPPs	420 días	lun 01/01/24	dom 23/02/25							
50		<b>6.3. Subprograma de contingencias</b>	<b>420 días</b>	<b>lun 01/01/24</b>	<b>dom 23/02/25</b>							
51		6.3.1. Botiquín de primeros auxilios	420 días	lun 01/01/24	dom 23/02/25							
52		6.3.2. Control y mantenimiento de maquinarias 1	45 días	lun 01/01/24	mié 14/02/24							
53		6.3.3. Control y mantenimiento de maquinarias 2	45 días	jue 04/07/24	sáb 17/08/24							
54		<b>7. Programa de cierre de obra</b>	<b>15 días</b>	<b>sáb 01/02/25</b>	<b>sáb 15/02/25</b>							
55		7.1. Rehabilitación de áreas afectadas	15 días	sáb 01/02/25	sáb 15/02/25							
56		7.2. Disposición final de residuos sólidos	15 días	sáb 01/02/25	sáb 15/02/25							

Proyecto: CRONOGRAMA PMA  
 Fecha: jue 10/07/25

Tarea		Agrupar por síntesis		Hito externo		solo duración		Fecha límite	
División		Tarea resumida		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
Hito		Hito resumido		Hito inactivo		Resumen manual			
Resumen		Progreso resumido		Resumen inactivo		solo el comienzo			
Resumen del proyecto		Tareas externas		Tarea manual		solo fin			

Página 2

## **PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL**

La evaluación de los impactos ambientales en todos los factores biológicos del entorno de influencia, resultaron ser en su mayoría mínimos, el más alto impacto según la matriz elaborada es el nivel de ruido y el segundo la emisión de gases. Asimismo, de acuerdo con la R.M. 398-2014-MINAM “Lineamientos para la Compensación Ambiental en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA” establece que los ámbitos de aplicación del Plan de Compensación Ambiental son para aquellos proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, sujetos al SEIA, que se clasifiquen en la Categoría III (EIA-d).

Es decir, aquellos proyectos cuyas características, envergadura y/o localización pueden producir impactos ambientales negativos significativos, cuantitativa o cualitativamente, en los casos que corresponda la presentación de un Plan de Compensación Ambiental. En este EIA se proponen medidas de mitigación ambiental que abarca desde charlas educativas hasta gestiones de aguas residuales y otros residuos, dentro de las normativas vigentes.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

#### Etapa de construcción

- El componente ambiental más frágil es la calidad del suelo en el factor ambiental suelo, debido a la cantidad de acciones correspondientes a impactos permanentes e irreparables por la colocación de concreto al mismo. Le sigue del componente emisión de gases del factor aire. También hay impactos negativos importantes en el nivel de ruido y las partículas en suspensión. Hay un impacto positivo grande en la generación de empleo en el factor socio económico.
- La acción más perjudicial, a lo largo del desarrollo del proyecto, es el concreto de zapatas, por el daño irreversible a la calidad del suelo. Luego tenemos a las excavaciones debido a la magnitud de las mismas, las cuales también afectarán a todos los factores. Los cortes y perfilados también son acciones que sobresalen por su impacto.
- Se han considerado 176 acciones a analizar sobre 8 factores ambientales, dentro de los cuales hay 20 componentes ambientales.

#### Etapa de Operación y mantenimiento

- El componente ambiental más frágil es la emisión de gases en el factor ambiental aire, seguido de los componentes de erosión y morfología en el componente suelo

debido a que se necesitará tierra para la producción de Compostaje. El componente agua potable en el factor agua también será afectado en esta segunda etapa. Hay un impacto positivo grande en la generación de empleo en el factor socio económico.

- La acción más perjudicial, a lo largo de la vida del proyecto son los trabajos de separación de residuos y en general todas las actividades que tengan contacto directo con el tratamiento de residuos sólidos municipales. Las actividades administrativas son positivas debido a la generación de empleo de las mismas.
- Se han considerado 13 acciones a analizar sobre 8 factores ambientales, dentro de los cuales hay 20 componentes ambientales.

#### Etapa de Cierre

- El componente ambiental más frágil es el agua potable en el factor ambiental agua, seguido de las partículas en suspensión en el factor ambiental aire. Es importante resaltar que uno de los componentes más afectados es la emisión de gases del factor aire. Hay un impacto positivo en la generación de empleo en el factor socio económico.
- La acción más perjudicial, en esta etapa, es la clausura del relleno sanitario, ya que habrá actividades que afecten directamente varios componentes como aire, suelo y seguridad del personal.
- Se han considerado 7 acciones a analizar sobre 8 factores ambientales, dentro de los cuales hay 20 componentes ambientales.

#### Generales

- Como medida de prevención para evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire se optó por el riego inter diario con agua de las superficies de trabajo, de modo que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar en lo posible el levantamiento de polvo.
- Para garantizar el cuidado de la flora y la fauna del lugar, se optó por charlas de capacitación respecto al espacio de trabajo y la concientización respecto a estos componentes. Además de delimitar con mallas de seguridad los frentes de trabajo.

- Para la seguridad de los trabajadores también se propone capacitación respecto al uso correcto de equipos de protección personal y de qué manera actuar en casos de accidentes. Así mismo, contar con un equipamiento médico mínimo (botiquín) y por supuesto tener todos su EPP. En caso de incendios, se debe contar con extintores.
- Dentro del subprograma de salud ocupacional fue necesario considerar las medidas de seguridad establecidas en la Resolución Ministerial N° 087-2020-VIVIENDA (Protocolo Sanitario del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento) como prevención ante el COVID-19.
- Los residuos domésticos serán segregados en contenedores, los cuales tendrán un letrero y color específico de identificación para el tipo de residuo admisible. Esto permitirá su adecuada segregación y posible reciclaje.
- El cumplimiento de todas las normas y procedimientos contenidos en el plan de manejo ambiental, será de obligatorio cumplimiento para todos los trabajadores. Para tal efecto es necesario el compromiso y la delegación de una persona encargada para supervisar que todo vaya acorde a lo programado.
- Se contratarán los servicios de una empresa encargada del manejo y disposición final de los residuos, el tratamiento de aguas residuales recolectadas en los sanitarios portátiles con la finalidad de no generar pasivos ambientales. Este tratamiento adecuado se hará dentro la normativa que le corresponde a cada una.

## **Recomendaciones**

- Se debe reforzar y formulación de políticas ambientales establecidas por las Organizaciones ecológicas a nivel nacional, sectorial y territorial. Las cuales ayudarán a cambiar la percepción y a la vez concientizar a la opinión pública, medios de comunicación y políticos sobre distintos temas ambientales, el desarrollo sustentable, entre otros.
- Es necesario tener muy claros los conceptos de la tipología del estudio de impacto ambiental ya que son la base fundamental de una correcta aplicación del mismo. Caso contrario, estaremos inmersos en evaluaciones erróneas, deshonestas y perjudiciales para nuestro planeta.
- Se tienen que enfocar las fuerzas en cumplir los planes establecidos para el cuidado, mitigación e incluso compensación ambiental para garantizar la validez

de un estudio elaborado con mucho esfuerzo. Este proceso es muy importante para nuestro entorno como para la salud directa de los trabajadores. Esto va a acompañado de una capacitación activa y didáctica.

## Anexo N°9: Presupuesto de obra

## Presupuesto

Presupuesto	1101002	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021		
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHONTALI		Costo al	01/01/2023
Lugar	CAJAMARCA - JAEN - CHONTALI			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				288,872.98
01.01	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>				8,891.08
01.01.01	ORCINA PROVISIONAL	glb	1.00	1,172.84	1,172.84
01.01.02	ALMACÉN PROVISIONAL	glb	1.00	1,020.17	1,020.17
01.01.03	CASETA PARA GUARDIANA	glb	1.00	823.12	823.12
01.01.04	SERVICIOS HIGIÉNICOS	glb	1.00	1,717.01	1,717.01
01.01.05	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	glb	1.00	898.12	898.12
01.02	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>				800.00
01.02.01	INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA Y LUZ	glb	1.00	800.00	800.00
01.03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				283,041.30
01.03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO NATURAL	m2	28,817.18	5.92	158,757.71
01.03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	28,817.18	2.77	74,283.59
02	<b>CONSTRUCCION DE LA VIA DE ACCESO</b>				442,788.48
02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				7,688.81
02.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	2,774.95	2.77	7,688.81
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				484,454.73
02.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	73,883.48	5.80	413,835.49
02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	44.99	5.40	242.95
02.02.03	PERFILADO, NIVELACIÓN, Y COMPACTACIÓN DE SUBRABANTE	m2	2,774.95	4.91	13,825.00
02.02.04	COLOCACIÓN DE CAPA DE AFIRMADO E=30CM	m3	832.49	8.35	6,951.29
02.03	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				848.12
02.03.01	SEÑALIZACIÓN EN VIA DE ACCESO	glb	1.00	848.12	848.12
03	<b>PLATAFORMAS</b>				843,871.58
03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				843,871.58
03.01.01	EXCAVACIÓN MASIVA PARA PLATAFORMAS	m3	44,239.40	5.80	247,740.84
03.01.02	RELLENO MASIVO CON MAT. PROPIO	m3	92,198.08	2.39	220,353.41
03.01.03	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO MASIVO	m2	8,548.12	14.56	95,340.83
03.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	9,809.81	8.21	80,536.90
04	<b>ESTRUCTURAS</b>				882,822.54
04.01	<b>EXCAVACIONES Y TRABAJOS CON MAQUINARIA</b>				42,428.20
04.01.01	EXCAVACIONES SUPERFICIES MODULOS PLATAFORMA 1	m3	800.13	16.94	13,554.20
04.01.02	CORTES SUPERFICIES MODULOS PLATAFORMA 1	m3	159.44	4.23	674.43
04.01.03	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO MODULOS PLATAFORMA 1	m3	208.40	5.40	1,125.36
04.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL DE PRESTAMO MODULOS PLATAFORMA 1	m3	159.44	24.21	3,860.04
04.01.05	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO DE SUPERFICIES	m2	1,594.38	14.56	23,214.17
04.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				47,744.98
04.02.01	CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 30% P.M.	m3	30.83	239.99	7,350.89
04.02.02	SOLADO DE CONCRETO 4' FC=100KG/CM2	m2	293.84	36.46	10,706.11
04.02.03	FALSO PISO E=0.05M	m2	1,594.38	18.82	29,887.36
04.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				292,748.98
04.03.01	<b>ZAPATAS</b>				78,881.98
04.03.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS FC=210KG/CM2 MODULOS PLATAFORMA 1	m3	119.46	517.04	61,765.80
04.03.01.02	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	kg	2,258.01	8.03	18,115.76
04.03.02	<b>SOBRECIMENTOS REFORZADOS</b>				21,082.18
04.03.02.01	CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 30% P.M.	m3	22.97	239.99	5,512.57
04.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMENTOS	m2	117.99	44.43	5,242.30
04.03.02.03	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	kg	1,283.80	8.03	10,307.31
04.03.03	<b>COLUMNAS</b>				74,882.84
04.03.03.01	CONCRETO PARA COLUMNAS FC=210 KG/CM2	m3	31.54	517.04	16,307.44
04.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	m2	128.16	44.43	5,695.29
04.03.03.03	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	kg	6,959.13	8.03	52,750.11
04.03.04	<b>COLUMNAS DE CONFINAMIENTO</b>				10,641.48
04.03.04.01	CONCRETO COLUMNAS DE CONFINAMIENTO FC= 175 KG/CM2	m3	7.80	398.23	3,106.19

Fecha : 04/11/2023 15:57:52

## Presupuesto

Presupuesto 1101002 DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE  
CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021  
Subpresupuesto 001 DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE  
CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021  
Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHONTALI Costo al 01/01/2023  
Lugar CAJAMARCA - JAEN - CHONTALI

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
04.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	m2	31.20	44.43	1,386.22
04.03.04.03	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	kg	753.31	8.03	6,049.08
04.03.05	<b>VIGAS</b>				60,880.38
04.03.05.01	CONCRETO PARA VIGAS FC= 210 KG/CM2	m3	14.36	517.04	7,424.69
04.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	689.05	44.43	30,614.49
04.03.05.03	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	kg	1,574.24	8.03	12,641.15
04.03.06	<b>LOSA ALIGERADA</b>				46,463.09
04.03.06.01	CONCRETO PARA LOSA ALIGERADA FC= 210 KG/CM2	m3	29.70	517.04	15,356.09
04.03.06.02	LADRILLO HUECO 15x30x30	und	1,785.00	5.08	9,067.60
04.03.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	214.20	44.43	9,516.91
04.03.06.04	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	kg	1,433.66	8.03	11,512.29
04.03.07	<b>LOSA ARMADA PARA PORTICO TANQUE ELEVADO</b>				1,141.92
04.03.07.01	CONCRETO LOSA MACIZA FC= 210 KG/CM2	m3	1.25	517.04	646.30
04.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	6.25	44.43	277.69
04.03.07.03	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	kg	27.14	8.03	217.93
04.03.08	<b>ESTRUCTURAS ADICIONALES</b>				8,828.77
04.03.08.01	CONCRETO PARA FOSA FC=210 KG/CM2	m3	6.53	517.04	3,376.27
04.03.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	33.65	44.43	1,495.07
04.03.08.03	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	kg	195.31	8.03	1,568.34
04.03.08.04	CONCRETO PARA CISTERNA FC=210 KG/CM2	m3	2.81	517.04	1,452.88
04.03.08.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	16.28	44.43	722.43
04.03.08.06	SUMINISTRO Y HABILITACION ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	kg	98.84	8.03	711.78
05	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				144,888.09
05.01	<b>APARATOS SANITARIOS</b>				10,891.56
05.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODOROS, COLOR BLANCO	und	12.00	382.65	4,591.80
05.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVATORIOS	und	8.00	382.65	3,061.20
05.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVADEROS DE ALUMINIO	und	1.00	382.65	382.65
05.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIOS	und	6.00	382.65	2,295.90
05.02	<b>ACCESORIOS</b>				1,668.66
05.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA INODOROS	und	12.00	57.65	691.80
05.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA LAVATORIOS	und	8.00	57.65	461.20
05.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA LAVADEROS	und	1.00	57.65	57.65
05.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA URINARIOS	und	6.00	57.65	345.90
05.03	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				20,868.28
05.03.01	TRAZOS, NIVELES, REPLANTEO CON TOPOGRAFO	m	87.57	3.51	307.37
05.03.02	<b>SALIDAS DE AGUA</b>				3,143.81
05.03.02.01	SALIDA DE AGUA PARA INODOROS	und	12.00	116.43	1,397.16
05.03.02.02	SALIDA DE AGUA PARA LAVATORIOS	und	8.00	116.43	931.44
05.03.02.03	SALIDA DE AGUA PARA LAVADEROS DE ALUMINIO	und	1.00	116.43	116.43
05.03.02.04	SALIDA DE AGUA PARA URINARIOS	und	6.00	116.43	698.58
05.03.03	<b>RED DE DISTRIBUCION GENERAL</b>				8,608.86
05.03.03.01	RED DE ALIMENTACION DE TUB. PVC-SAP Ø1/2" O/R , CLASE 10	m	37.12	19.19	712.33
05.03.03.02	RED DE ALIMENTACION DE TUB. PVC-SAP Ø3/4" O/R , CLASE 10	m	85.82	23.39	2,007.33
05.03.03.03	RED DE ALIMENTACION DE TUB. PVC-SAP Ø1" O/R , CLASE 10	m	103.10	43.95	4,531.25
05.03.03.04	RED DE ALIMENTACION DE TUB. PVC-SAP Ø1 1/4" O/R , CLASE 10	m	52.16	45.11	2,352.94
05.03.04	<b>RED DE DISTRIBUCION INTERNA</b>				3,670.86
05.03.04.01	RED DE DISTRIBUCION INTERNA TUB. PVC-SAP Ø1/2" S/P , CLASE 10	m	52.57	19.19	1,008.82
05.03.04.02	RED DE DISTRIBUCION INTERNA TUB. PVC-SAP Ø3/4" S/P , CLASE 10	m	103.56	23.39	2,422.27
05.03.04.03	RED DE DISTRIBUCION INTERNA TUB. PVC-SAP Ø1" S/P , CLASE 10	m	3.18	43.95	139.76
05.03.05	<b>ACCESORIOS DE REDES DE AGUA POTABLE</b>				1,198.61
05.03.05.01	RED DE DISTRIBUCION EXTERNA	gb	1.00	621.67	621.67
05.03.05.02	RED DE DISTRIBUCION INTERNA	gb	1.00	514.84	514.84
05.03.06	<b>VALVULAS</b>				1,882.11

Fecha : 04/11/2023 15:57:52

## Presupuesto

Presupuesto 1101002 DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE  
 CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE  
 CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHONTALI Costo al 01/01/2023  
 Lugar CAJAMARCA - JAEN - CHONTALI

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
05.03.06.01	VALVULAS DE PASO DE BRONCE Ø 1/2"	und	5.00	100.27	501.35
05.03.06.02	VALVULAS DE PASO DE BRONCE Ø 3/4"	und	4.00	143.77	575.08
05.03.06.03	VALVULAS DE PASO DE BRONCE Ø 1"	und	2.00	152.84	305.88
05.03.07	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION				1,213.83
05.03.07.01	LIMPIEZA, DESINFECCION Y PRUEBAS DE RED DE AGUA	m	330.77	3.67	1,213.93
05.04	SISTEMA DE DESAGÜE				163,261.70
05.04.01	OBRAS PRELIMINARES				307.86
05.04.01.01	TRAZO, NIVELES, REPLANTEO CON TOPOGRAFO	m	87.65	3.51	307.55
05.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,862.97
05.04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL H=0.60 M A=0.40M	m3	45.06	19.94	763.32
05.04.02.02	REFINE Y NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO DE ZANJA	m2	75.10	14.58	1,093.46
05.04.02.03	CAMA DE ARENA	m	187.75	16.76	3,146.89
05.04.02.04	RELLENO APISONADO 8/OLAVE h=0.20m MATERIAL DE PRESTAMO	m3	45.06	24.21	1,090.90
05.04.02.05	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	41.84	5.40	224.86
05.04.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.11	8.21	33.74
05.04.03	SALIDAS DE DESAGÜE				3,128.81
05.04.03.01	SALIDA PARA INODOROS	und	12.00	116.43	1,397.16
05.04.03.02	SALIDA DE DESAGÜE PARA LAVATORIOS	und	8.00	115.43	923.44
05.04.03.03	SALIDA DE DESAGÜE PARA LAVADERO DE ALUMINIO	und	1.00	115.43	115.43
05.04.03.04	SALIDA DE DESAGÜE PARA URINARIO	und	8.00	115.43	922.58
05.04.04	REDES DE DESAGÜE				88,868.31
05.04.04.01	RED DE COLECCIÓN GENERAL TUBERIA PVC PARA DESAGÜE Ø4"	m	87.65	607.17	53,218.45
05.04.04.02	RED DE COLECCIÓN INTERNA TUBERIA PVC PARA DESAGÜE Ø4"	m	54.17	607.17	32,890.40
05.04.04.03	RED DE COLECCIÓN INTERNA TUBERIA PVC PARA DESAGÜE Ø2"	m	15.07	248.67	3,747.46
05.04.05	ACCESORIOS DESAGÜE				3,808.18
05.04.05.01	ACCESORIOS REDES DESAGÜE - GENERAL	gb	1.00	3,808.18	3,808.18
05.05	EQUIPOS Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS				8,600.00
05.05.01	SUMINISTRO, INSTALACION Y HABILITACION DE TANQUE ELEVADO 2500L	gb	1.00	3,500.00	3,500.00
05.05.02	SUMINISTRO, INSTALACION Y HABILITACION DE BUZONES	gb	5.00	1,200.00	6,000.00
06	INSTALACIONES ELECTRICAS				111,884.36
06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				186.62
06.01.01	EXCAVACION PARA PUESTA A TIERRA	und	8.00	16.94	135.52
06.02	SALIDAS PARA ALUMBRADO, INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES				8,088.86
06.02.01	HABILITACION DE SALIDAS PARA ALUMBRADO	und	58.00	52.75	3,059.50
06.02.02	HABILITACION DE SALIDA PARA INTERRUPTORES SIMPLES	und	24.00	52.75	1,266.00
06.02.03	HABILITACION DESALIDA PARA TOMACORRIENTE	und	47.00	101.35	4,763.45
06.03	CANALIZACIONES Y CONDUCTOS				6,894.98
06.03.01	HABILITACION DE TUBERIAS PVC - SEL 16 mm PARA INTERRUPTORES	m	71.54	9.17	656.02
06.03.02	HABILITACION DE TUBERIAS PVC - SEL 16 mm PARA TOMACORRIENTE Y ALUMBRADO	m	582.12	9.17	5,338.04
06.04	CONDUCTORES				28,671.82
06.04.01	HABILITACION DE CABLE 3x 35 mm2 THW PARA ACOMETIDA	m	1,355.51	6.87	9,312.35
06.04.02	HABILITACION DE CABLE 3x2.5 mm2 THW PARA MODULOS	m	2,828.48	6.87	19,257.56
06.04.03	HABILITACION DE CABLE 3x4 mm2 THW PARA MODULOS	m	40.40	6.87	277.55
06.04.04	HABILITACION DE CABLE 3x6 mm2 THW PARA MODULOS	m	134.55	6.87	924.36
06.05	TABLERO GENERAL Y TABLEROS PARA MODULOS				4,688.20
06.05.01	INSTALACION DE TABLERO GENERAL METÁLICO 30 POLOS	und	1.00	509.80	509.80
06.05.02	INSTALACION DE TABLERO DISTRIBUCION 12 POLOS - TOTAL	und	8.00	509.80	4,078.40
06.06	INSTALACION DE DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN				1,849.70
06.06.01	INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100	und	1.00	129.98	129.98
06.06.02	INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x10	und	10.00	129.98	1,299.80
06.06.03	INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x25	und	1.00	129.98	129.98
06.06.04	INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x32	und	3.00	129.98	389.94

Fecha : 04/11/2023 15:57:52

## Presupuesto

Presupuesto	1101002	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021			
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021			
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHONTALI	Costo el		01/01/2023
Lugar		CAJAMARCA - JAEN - CHONTALI			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
06.07	POZO A TIERRA				4,428.80
06.07.01	SUMINISTRO Y HABILITACIONES DE PUESTA A TIERRA	und	8.00	553.80	4,428.80
06.08	EQUIPAMIENTO LUMINARIO				8,372.80
06.08.01	INSTALACION DE LUMINARIA HERMETICO LED 48W	und	30.00	81.70	2,451.00
06.08.02	INSTALACION DE LUMINARIA HIGH WATTAGE E40 65W	und	8.00	81.70	653.80
06.08.03	INSTALACION DE LUMINARIA HIGH WATTAGE E40 80W	und	40.00	81.70	3,268.00
06.09	INSTALACION DE POSTE DE FIERRO GALVANIZADO				60,764.80
06.09.01	ARMADO, SUMINISTRO, INSTALACION POSTE F*9" 4' H=5M PLATAFORMA 1	und	11.00	780.84	8,589.24
06.09.02	ARMADO, SUMINISTRO, INSTALACION POSTE F*9" 4' H=5M RED EXTERNA	und	54.00	780.84	42,165.36
07	ARQUITECTURA				1,888,220.18
07.01	ALBAÑILERÍA CON MUROS DE SOGA				98,086.71
07.01.01	MURO DE SOGA CON LADRILLO KING KONG	m2	489.30	79.84	39,065.71
07.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				186,764.87
07.02.01	TARRAJEO PRIMARIO MORTERO E=1.5 CM, C/A 1:5	m2	978.80	51.80	50,495.76
07.02.02	TARRAJEO EN MURO MORTERO E=1.5 CM, C/A 1:5	m2	978.80	51.80	50,495.76
07.02.03	TARRAJEO DE COLUMNAS MORTERO E=1.5 CM, C/A 1:5	m2	80.48	51.80	3,120.77
07.02.04	TARRAJEO DE VIGAS MORTERO E=1.5 CM, C/A 1:5	m2	106.29	51.80	5,509.36
07.02.05	TARRAJEO DE CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO E=1.50 CM	m2	37.52	51.80	1,926.03
07.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES C/A 1:5	m2	286.20	51.80	13,735.92
07.02.07	REVESTIMIENTO DE PORCELANATO DE 0.80x0.80 M - MESA C"	m2	49.58	603.92	49,278.55
07.02.08	TARRAJEO EN CIELO RASO E=1.50 cm	m2	214.20	51.80	11,052.72
07.03	PISOS Y PAVIMENTOS				71,088.34
07.03.01	CONTRAPISOS 40 MM	m2	49.58	39.09	1,938.08
07.03.02	PISO DE CEMENTO PULIDO E=2" MEZ=1:4	m2	1,594.38	43.37	69,148.26
07.04	VEREDAS DE CONCRETO				82,282.88
07.04.01	CONCRETO F'c= 175 KG/CM2 E=4", SEMIPULIDO Y BRUÑADO - TOTAL	m3	74.07	398.23	29,496.90
07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VEREDA - TOTAL	m2	82.03	44.43	2,755.99
07.05	JUNTAS PARA VEREDA				7,887.86
07.05.01	JUNTA DILATACIÓN RELLENO MORTERO ASFALTICO E=1" - TOTAL	m	357.80	21.43	7,667.85
07.06	CARPINTERIA METALICA Y HERRERA				82,891.80
07.06.01	SUMINISTRO Y HABILITACION PUERTA METÁLICA A = 1 m x H = 2.10 m	und	12.00	849.70	10,196.40
07.06.02	SUMINISTRO Y HABILITACION PUERTA METALICA DOBLE 1.60 x 2.10	und	2.00	1,049.70	2,099.40
07.06.03	SUMINISTRO Y HABILITACION PORTÓN METÁLICO CORREDIZO DOBLE 3.50 x 2.10	und	8.00	1,349.70	8,098.20
07.06.04	SUMINISTRO Y HABILITACION PORTÓN METÁLICO CORREDIZO DOBLE 4.75 x 2.10	und	8.00	1,499.70	11,997.60
07.07	VENTANA CON MARCO DE ALUMINIO				2,116.40
07.07.01	HABILITACION Y COLOCACION V(1.00X1.50)	und	11.00	151.10	1,662.10
07.07.02	HABILITACION Y COLOCACION V(1.00X0.50)	und	3.00	151.10	453.30
07.08	PINTURA LATEX 2 MANOS				48,404.81
07.08.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS	m2	978.80	30.89	30,033.23
07.08.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO	m2	214.20	30.89	6,573.80
07.08.03	PINTURA LATEX 2 MANOS EN VIGAS	m2	102.29	30.89	3,139.28
07.08.04	PINTURA LATEX 2 MANOS EN COLUMNAS	m2	80.48	30.89	1,856.13
07.08.05	PINTURA LATEX 2 MANOS EN VESTIDURA DE DERRAMES	m2	39.93	30.89	1,225.45
07.08.06	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CONTRAZCALO	m2	118.55	30.89	3,576.92
07.09	TAPA METÁLICA DE ØØXØ				323.82
07.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA METALICA FOSA SEPTICA	und	2.00	161.91	323.82
07.10	AREAS VERDES Y COMPLEMENTOS				38,646.48
07.10.01	SEMBRADO DE GRAS	m2	38.83	633.06	24,581.72
07.10.02	SEMBRADO DE PLANTONES Y ARBUSTOS	m2	128.00	58.78	7,527.84
07.10.03	SUMINISTRO, ENSAMBLADO E INSTALACION DE SILLAS DE MADERA	und	8.00	588.99	4,711.92
07.11	ESTRUCTURAS METALICAS				1,634,611.58
07.11.01	COLUMNAS PERFL W ACERO A38				407,803.78
07.11.01.01	SUMINISTRO Y COLOCACION PERFL W10X100	und	42.00	4,743.58	199,229.52

Fecha: 04/11/2023 15:57:52

## Presupuesto

Presupuesto	1101002	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021		
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHONTALI		Costo al	01/01/2023
Lugar	CAJAMARCA - JAEN - CHONTALI			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
07.11.01.02	SUMINISTRO Y COLOCACION PERFL W16X100	und	44.00	4,728.06	208,074.24
07.11.02	CONEXIONES EN COLUMNA PERNOS A36				98,618.00
07.11.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACION - PERNOS 3/4" A36	und	180.00	70.48	12,886.40
07.11.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACION - PERNOS 5/8" A36	und	336.00	79.85	26,829.80
07.11.03	TUERAL METALICO				198,874.21
07.11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DOBLE ANGULO L (6M) 1.50" X 1.50" X 1/8"	und	80.00	1,059.49	83,599.40
07.11.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DOBLE ANGULO L (6M) 1.50" X 1.50" X 3/16"	und	38.00	1,059.49	40,260.82
07.11.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION PERFL SHS (6M) 4.50" x 4.50" x 1/2"	und	8.00	1,059.49	8,475.92
07.11.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION PERFL SHS (6M) 3.00" x 3.00" x 3/8"	und	23.00	1,059.49	24,368.27
07.11.04	VIGUETA				481,864.28
07.11.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DOBLE ANGULO L (6M) 1" X 1" X 1/8"	und	375.00	1,059.49	397,208.75
07.11.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO GRADO 60 1/2"	kg	3,140.08	8.03	25,214.84
07.11.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO GRADO 60 3/8"	kg	1,174.43	8.03	9,430.87
07.11.05	CUBIERTA DE NAVES INDUSTRIALES				381,287.88
07.11.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION CUBIERTA TR4 PARA TECHOS	m2	2,830.94	125.92	331,287.90
07.11.06	CALAMINA PARA PAREDES EN NAVES				4,104.04
07.11.06.01	INSTALACION DE CALAMINA METALICA GALVANIZADA 0.20mm x 3.8m x 0.8m	und	94.00	43.66	4,104.04
07.11.07	PLACAS, PLETINAS, ARRIOSTRES Y CONEXIONES				44,448.98
07.11.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION PLACAS DE 2MM 1.20x2.40 M	und	7.00	1,170.74	8,195.18
07.11.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION ARRIOSTRES ACERO A36 1/2"	kg	443.55	7.87	3,492.03
07.11.07.03	SUMINISTRO E INSTALACION ARRIOSTRES ACERO A36 3/4"	kg	84.32	7.58	639.15
07.11.07.04	SUMINISTRO E INSTALACION ARRIOSTRES ACERO A36 1 - 1/2"	kg	4,129.82	7.80	32,212.00
07.11.08	CONEXIONES COLUMNAS - BRIDA				188,822.40
07.11.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION CARTELAS 3/16" ACERO A36	und	80.00	1,085.45	85,236.00
07.11.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION PERNOS ACERO A36 CONEXIÓN BRIDA 1/2"	und	980.00	58.34	54,086.40
08	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				272,838.84
08.01	CANALETA DE DRENAJE PLUVIAL HIERRO 4"X2"X6M 1.65mm	m	343.00	132.27	45,368.81
08.02	CANALETA DE PISO CON REJILLA - PLATAFORMA 1				101,818.06
08.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,061.88
08.02.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETAS	m3	143.12	7.35	1,051.93
08.02.02	CONCRETO SIMPLE				63,888.24
08.02.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m2	214.88	44.43	9,538.23
08.02.02.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN CUNETAS	m3	85.74	517.04	44,331.01
08.02.03	CARPINTERIA METÁLICA				44,782.25
08.02.03.01	CANALETA CON REJILLA EN PISO	m	357.80	125.16	44,782.25
08.02.04	JUNTAS DE DILATACIÓN				1,912.83
08.02.04.01	JUNTA DE DILATACION DE CUNETAS CON ASFALTO	m	89.25	21.43	1,912.83
08.03	CANALETA DE PISO CON REJILLA - VIA DE ACCESO				126,864.28
08.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,728.88
08.03.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETAS	m3	482.49	5.69	2,728.89
08.03.02	CONCRETO SIMPLE				71,147.41
08.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m2	308.33	44.43	13,699.10
08.03.02.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN CUNETAS	m3	111.11	517.04	57,448.31
08.03.03	CARPINTERIA METÁLICA				48,237.82
08.03.03.01	CANALETA CON REJILLA EN PISO	m	385.41	125.16	48,237.82
08.03.04	JUNTAS DE DILATACIÓN				8,840.28
08.03.04.01	JUNTA DE DILATACION DE CUNETAS CON ASFALTO	m	179.20	21.43	3,840.28
09	LINEAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA				128,878.88
09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				8,780.38
09.01.01	DESBRUCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOBAS	m	2,095.79	1.58	3,289.43
09.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m	2,095.79	1.68	3,520.93
09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				68,891.28
09.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL H=0.80 M A=0.40M	m3	502.99	16.94	8,520.85

Fecha : 04/11/2023 15:57:32

## Presupuesto

Presupuesto 1101002 DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE  
CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021  
Subpresupuesto 001 DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE  
CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021  
Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHONTALI Costo al 01/01/2023  
Lugar CAJAMARCA - JAEN - CHONTALI

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
09.02.02	REFINE Y NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO DE ZANJA	m2	836.32	14.59	12,005.94
09.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m, B=0.40 m	m	2,095.79	16.76	35,125.44
09.02.04	RELLENO COMPACT. C/ EQUIPO C/ MAT. PROPIO SELECCIONADO 0.40x0.50 m	m3	419.16	5.40	2,263.46
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	104.79	17.90	1,875.74
09.03	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				42,287.09
09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC S/AF 3/4" CLASE 7.5	m	2,095.79	18.03	37,787.09
09.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CLASE 7.5	gb	1.00	4,500.00	4,500.00
09.04	INSTALACIONES DE CAMARAS ROMPE PRESIONES				10,860.00
09.04.01	CAMARA ROMPE PRESION	gb	3.00	2,500.00	7,500.00
09.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAMARA ROMPE PRESION	gb	3.00	950.00	2,850.00
09.05	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				7,481.01
09.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE SISTEMA DE CONDUCCION	m	2,095.79	3.59	7,481.01
10	RELLENO SANITARIO				771,664.83
10.01	MOVIMIENTO DE TIERRA				228,698.26
10.01.01	EXCAVACION MASIVA	m3	14,080.00	5.60	78,848.00
10.01.02	RELLENO CON MAT. PROPIO VIA DE ACCESO AL RELLENO	m3	13,234.91	5.40	71,414.51
10.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,068.86	8.21	8,775.34
10.01.04	NIVELACION DE SUPERFICIE DE RELLENO SANITARIO	m2	4,640.00	14.59	67,558.40
10.02	IMPERMEABILIZACIONES				478,673.00
10.02.01	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO AROJILLA O MATERIAL IMPERMEABLE	m3	4,927.38	41.17	196,392.23
10.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL	m2	7,545.64	21.21	160,043.02
10.02.03	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	m2	7,545.64	17.26	130,237.75
10.03	DRENE E INTERIORES DE LIXIVIADOS				7,008.88
10.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	148.28	2.99	438.91
10.03.02	EXCAVACION DE DRENE	m3	35.59	16.94	602.69
10.03.03	RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA 4"	m2	106.82	18.98	2,027.44
10.03.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOMEMBRANA HDPE LISA E=1MM	m2	165.64	21.21	3,507.42
10.04	CHIMENAS				87,172.64
10.04.01	MALLA CUADRADA GALVANIZADA 1"x10.90x30 M	m2	430.69	63.69	27,411.18
10.04.02	RELLENO FILTRANTE REALIZADO CON GRAVA GRUESA 6"	m3	54.72	20.31	1,111.36
10.05	CONSTRUCCION DE POZA PARA LIXIVIADOS				24,108.38
10.05.01	MOVIMIENTO DE TIERRA				12,878.88
10.05.01.01	NIVELACION Y REPLANTEO	m2	266.00	14.59	3,872.96
10.05.01.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	241.50	16.94	4,091.01
10.05.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	301.88	8.21	2,478.43
10.05.01.04	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION MANUAL DE FONDO DE POZA	m2	133.00	14.59	1,939.48
10.05.02	IMPERMEABILIZACIONES				11,727.60
10.05.02.01	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO AROJILLA O MATERIAL IMPERMEABLE	m3	111.39	41.17	4,585.93
10.05.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL	m2	165.64	21.21	3,507.42
10.05.02.03	PROTECCION DE GEOMEMBRANA CON GEOTEXTIL NO TEJIDO PP MACTEK MTN 200	m2	165.64	17.26	2,858.15
11	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN OBRA				41,848.12
11.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	gb	1.00	7,000.00	7,000.00
11.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	gb	1.00	6,000.00	6,000.00
11.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gb	1.00	648.12	648.12
11.04	RECURSOS PARA RESPUESTAS CONTRA EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	gb	1.00	20,000.00	20,000.00
11.05	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID 19	gb	1.00	6,000.00	6,000.00
12	PLAN DE MONITOREO DE ARQUEOLOGICO				6,000.00
12.01	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO PMA	gb	1.00	5,000.00	5,000.00
13	OBRAS DE MITIGACION AMBIENTAL				208,467.71
13.01	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	gb	1.00	47,700.00	47,700.00
13.02	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	m2	26,817.18	5.92	158,767.71

Fecha : 04/11/2023 15:57:52

## Presupuesto

Presupuesto 1101002 DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHONTALI Costo al 01/01/2023  
 Lugar CAJAMARCA - JAEN - CHONTALI

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	COSTO DIRECTO				5,379,237.77
	GASTOS GENERALES 10%				537,923.78
	UTILIDAD 6%				288,961.89
	-----				
	SUB TOTAL				6,186,123.44
	IMPUESTO IGV 18%				1,119,502.22
	-----				
	PRESUPUESTO TOTAL				7,299,625.86

SON: SIETE MILLONES DOSCIENTOS NOVENTINUEVE MIL SEISCIENTOS VENTICINCO Y 68/100 NUEVOS SOLES

## Anexo N°10: Insumos de presupuesto de obra

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	1101002	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021				
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PF				
Fecha	01/01/2023					
Lugar	060803	CAJAMARCA - JAEN - CHONTALI				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Preio \$/.	Parcial \$/.	
<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	3,261.1569	26.06	84,985.75	
0101010004	OFICIAL	hh	12,394.5921	20.47	253,717.30	
0101010005	PEON	hh	35,917.8291	18.51	664,839.02	
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3,383.7400	26.06	88,180.26	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	131.4965	26.06	3,426.80	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	494.9241	29.38	14,540.87	
0101030007	SOLDADOR	hh	1,046.6683	30.00	31,400.05	
					<b>1,141,090.05</b>	
<b>MATERIALES</b>						
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	qel	626.2500	12.00	7,515.00	
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kq	200.1780	5.60	1,121.00	
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	1,109.7313	5.60	6,214.50	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	25,279.1700	4.30	108,700.43	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	487.5062	3.95	1,925.65	
02041200020003	CALAMINA GALVANIZADA 0.20 MM X 0.80 M X 3.60 M	und	94.0000	18.90	1,776.60	
0204120004	CALAMINA GALVANIZADA DE 1.83M.x0.83m	und	31.0000	18.90	585.90	
0204120005	Placa de yeso Gyplac ST Extraliviana 1/2"	und	20.0000	27.90	558.00	
0204150001	MALLA ELECTROSOLDADA	m2	452.4345	75.90	34,339.78	
0204180003	PLANCHA DE METAL DE 50 X 50 X 1/4"	und	2.0000	101.66	203.32	
0204180006	PLANCHA DE ACERO	kg	87.0000	958.90	83,424.30	
0205040001	CONEXIONES PVC-SAP ELECTRICAS	und	645.0000	1.00	645.00	
02050700010001	TUBERIA PVC-SAP C-10 CIR DE 1/2" X 5 m	und	89.6900	9.90	887.93	
02050700010003	TUBERIA PVC-SAP C-10 CIR DE 3/4" X 5 m	und	2,285.1704	14.30	32,677.94	
02050700010005	TUBERIA PVC-SAP C-10 CIR DE 1" X 5 m	und	106.2800	28.41	3,019.41	
02050700010010	TUBERIA PVC-SAP C-10 CIR DE 1 1/2" X 5 m	m	64.7995	33.87	2,194.76	
02050700020007	TUBERIA PVC-SAP C-10 SIP DE 1 1/4" X 5 m	und	52.1600	26.36	1,374.94	
02050700020025	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 4-6 MM	m	154.8000	5.00	774.00	
02050900010001	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	und	18.0000	2.10	37.80	
02050900010002	CODO PVC SAP S/P 3/4" X 90°	und	24.0000	3.90	93.60	
02050900010003	CODO PVC SAP S/P 1" X 90°	und	3.0000	5.20	15.60	
02050900010019	CODO 90 PVC CON VENTILACIÓN 4"X2"	und	12.0000	11.00	132.00	
02050900010020	CODO 90 PVC PARA DESAGUE Ø2"	und	15.0000	2.30	34.50	
02050900010021	CODO 90 PVC PARA DESAGUE Ø4"	und	22.0000	7.00	154.00	
02050900010022	TEE PVC Ø4" PARA REGISTRO	und	13.0000	13.60	176.80	
02050900010023	CODO 45 PVC PARA DESAGUE Ø4"	und	6.0000	8.01	48.06	
02050900010025	TRAMPA "P" DE 2"	und	9.0000	13.90	125.10	
02050900020002	CODO PVC SAP CIR 3/4" X 90°	und	11.0000	3.70	40.70	
02051200010001	TEE DOBLE PVC-SAP 1"	und	6.0000	8.40	50.40	
02051200010002	TEE DOBLE PVC-SAP 1 1/4"	und	3.0000	14.80	44.40	
02051200010014	TEE DOBLE PVC-SAP 3/4"	und	28.0000	4.80	134.40	
02051600010002	CURVA PVC-SAP DE 3/4" X 90°	und	258.0000	2.10	541.80	
02051900040001	ADAPTADOR UR 1/2"	und	10.0000	1.30	13.00	
02051900040002	ADAPTADOR UR 1"	und	2.0000	2.40	4.80	
02051900040003	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"	und	8.0000	3.00	24.00	
02052300010044	REDUCCION PVC SAP C-10 R 1" A 3/4"	und	4.0000	3.60	14.40	
02052300010045	REDUCCION PVC SAP C-10 R 1" A 1/2"	und	3.0000	3.20	9.60	
02052300010046	REDUCCION PVC SAP C-10 R 1 1/4" A 3/4"	und	1.0000	3.50	3.50	
02052300010047	REDUCCION PVC SAP C-10 R 1 1/4" A 1"	und	3.0000	3.00	9.00	
02060100010002	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	und	301.4000	11.90	3,586.66	
02060100010006	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	und	2,836.4000	29.90	84,808.36	
0206030002	UNION PVC-SAP de 3/4"	und	129.0000	1.00	129.00	
0206110005	YEE CON REDUCCION DE 4" A 2"	und	12.0000	19.90	238.80	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	290.0775	50.00	14,503.88	
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	26.8002	65.00	1,742.01	
0207010011	GRAVA FILTRANTE CON MATERIAL 6"	m3	27.3600	29.00	793.44	
0207010012	GRAVA FILTRANTE CON MATERIAL 4"	m3	53.4100	26.00	1,388.66	
02070200010001	ARENA FINA	m3	528.4294	80.00	42,274.35	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	306.2956	45.00	13,783.30	
0207030001	HORMIGON	m3	166.5784	45.00	7,496.03	
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3	1.6000	15.00	24.00	
0207050003	FERTILIZANTE	kg	1,078.6400	4.00	4,314.56	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	2,774.8489	5.00	13,874.24	
0210020001	GEOTEXTIL PARA SUB DRENAJE	m2	9,104.4586	15.20	138,387.77	
0210020002	GEOMEMBRANA HDPE 1 mm LISA NEGRA	m2	8,117.8433	12.00	97,414.12	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	6,136.9460	28.50	174,902.96	
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	1,600.5710	10.50	16,806.00	
0213060001	OCRE	kg	540.4948	30.90	16,701.29	

Fecha :

04/11/2023 16:17:16

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obre	1101002	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021				
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PF				
Fecha	01/01/2023					
Lugar	060803	CAJAMARCA - JAEN - CHONTALI				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Prelo0 \$/.	Parcial \$/.	
02150200020005	TERMINAL DE VENTILACION	und	12.0000	56.90	682.80	
02160100040005	LADRILLO PARA TECHO 6H DE 15X30X30 cm	und	1,874.2500	2.65	4,966.76	
0216010008	LADRILLO PANDERETA	ml	17.1255	650.00	11,131.58	
0216020010	GRASS BLOCK	m2	2,329.8000	9.90	23,065.02	
0216020011	ARBOLES PLATONES GENERAL	und	128.0000	25.00	3,200.00	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	qel	85.5217	90.00	7,696.95	
0222080018	PEGAMENTO PARA PORCELANATO	kg	24.7900	25.00	619.75	
0228050035	PORCELANATO PULIDO CLARO 60 X 60 cm	m2	743.7000	63.00	46,853.10	
0231000002	FELPA PARA VENTANA DE ALUMINIO	m	90.8800	0.50	45.44	
0231000003	ANDAMIO DE MADERA	p2	1,818.8088	50.00	90,940.44	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	640.2284	7.00	4,481.60	
0231010003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2	5,186.4311	7.00	36,305.02	
0231020002	REGLA DE MADERA	p2	359.4360	5.00	1,797.18	
02311000010002	ANGULO 2" x 1/4" x 6 M	und	2.0000	15.50	31.00	
02311900010002	MADERA PINO EN LISTONES	und	28.0000	17.90	501.20	
0234080001	CANAleta DE LLUVIA	m	343.0000	59.90	20,545.70	
0238010001	LUA PARA MADERA	plq	151.2000	1.50	226.80	
0240010001	PINTURA LATEX	qel	756.0253	55.00	41,581.39	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.0800	45.00	3.60	
0240150001	IMPRIMANTE	gal	68.0422	19.50	1,326.82	
0241020002	CINTA AISLANTE	und	65.0000	5.60	364.00	
0241030001	CINTA TEFLON	und	976.8980	2.00	1,953.80	
02460200010001	SUMIDERO CROMADO ROSCADO DE 2"	und	5.0000	7.20	36.00	
02460700010003	PERNOS DE ANCLAJE DE FIERRO GALVANIZADO CON CAPUCHON PLASTICO	und	6,860.0000	3.50	24,010.00	
02460700010004	PERNOS 3/4" A36	und	180.0000	57.30	10,314.00	
02460700010005	PERNOS 5/8" A36	und	336.0000	66.41	22,313.76	
02460700010006	PERNOS 1/2" A36	und	960.0000	50.00	48,000.00	
0246090006	BRIDA DE ACERO A36 6M PROMEDIO	und	504.0000	1,000.00	504,000.00	
02461200030003	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	und	23.0000	28.90	664.70	
02470200010019	APARATOS SANITARIOS EN GENERAL	und	27.0000	350.00	9,450.00	
02480100010002	HABILITACION DE TANQUE ELEVADO DE AGUA 2500 LT (POLIETILENO)INCLUYE ACCESORIOS INTERNOS	und	1.0000	3,500.00	3,500.00	
02480100010003	SUMINISTRO Y HABILITACION DE BUZONES	und	5.0000	1,200.00	6,000.00	
02490200010002	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 90°	und	54.0000	3.00	162.00	
02490300000003	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" x 2"	und	8.0000	4.90	39.20	
0249030001	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und	10.0000	1.50	15.00	
0249030002	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und	4.0000	3.50	14.00	
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und	10.0000	9.00	90.00	
02490600010002	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und	8.0000	12.00	96.00	
02490600010003	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und	4.0000	15.00	60.00	
02490900010022	REDUCCION CAMPANA DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" A 2"	und	19.0000	6.00	114.00	
0251010002	TORNILLO DE CABEZA AVELLANADA DE 1"x1/4"	und	74.2700	0.30	22.28	
0251010003	TORNILLO DE CABEZA AVELLANADA DE 3"x1/4"	und	74.2700	0.50	37.14	
0253180003	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und	2.0000	79.00	158.00	
02531800080002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	und	4.0000	60.00	240.00	
02531800080003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	5.0000	54.00	270.00	
0255080015	SOLDADURA ELECTRICA E-6011	kg	14.0000	60.00	840.00	
0255080017	ELECTRODO DE SOLDADURA E70XX	kg	2,194.1740	5.00	10,970.87	
0258070003	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	qtb	1.0000	7,000.00	7,000.00	
0258070004	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	qtb	1.0000	6,000.00	6,000.00	
0258070007	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJO	qtb	1.0000	20,000.00	20,000.00	
0258070008	IMPLEMENTACION DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL COVID-19	qtb	1.0000	8,000.00	8,000.00	
0258070009	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	qtb	1.0000	5,000.00	5,000.00	
0258070010	EIA	qtb	1.0000	47,700.00	47,700.00	
0262040001	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO	und	15.0000	78.00	1,170.00	
0262150002	FUERTA METALICA DE 1.00x2.10m. (SEGUN DISEÑO) INCLUYE CERRAJERIA	und	12.0000	700.00	8,400.00	
0262150003	FUERTA METALICA DE 1.60x2.10 m (SEGUN DISEÑO) INCLUYE CERRAJERIA	und	2.0000	900.00	1,800.00	
0262150004	FUERTA METALICA DE 3.50x2.10 m (SEGUN DISEÑO) INCLUYE CERRAJERIA	und	6.0000	1,200.00	7,200.00	
0262150005	FUERTA METALICA DE 4.75x2.10 m (SEGUN DISEÑO) INCLUYE CERRAJERIA	und	8.0000	1,350.00	10,800.00	
0263030002	CRUCETAS (BOLSA DE 200 UND)	bol	99.1600	9.50	942.02	
02680100010002	CAJA OCTOGONAL FIERRO GALVANIZADO SAP 100 x 50 mm	und	82.0000	3.90	319.80	
02682700010007	CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO 25 x 50 cm	und	6.0000	199.90	1,199.40	

Fecha : 04/11/2023 18:17:16

## Anexo N°12: Formula Polinómica

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Prelo \$/.	Parolal \$/.
0270010300	CABLEADO THW	m	6,238.4100	1.44	8,983.31
0270110327	LUMINARIAS GENERICO	und	78.0000	50.00	3,900.00
0270110328	LUMINARIA DE 600 W	und	65.0000	385.00	25,025.00
0270110329	REJILLA METALICA PARA PISO 0.40 M X 1M	und	743.2100	122.00	90,671.62
0271010063	CONECTOR TIPO AB	und	8.0000	13.50	108.00
0271030062	CUBIERTA TR 4X 0.25MM	und	2,630.9400	109.90	289,140.31
0271050042	CABLE DE COBRE DESNUDO 16 mm2	m	240.0000	7.08	1,699.20
0271050142	POSTE F+G+ O3" INC. CRUZETA PARA 1 LUMINARIA	und	65.0000	350.00	22,750.00
0272010087	TUBO RECTANGULAR DE ALUMINIO DE 3"x1 1/2" e=3mm	m	25.9980	16.95	440.67
0272010092	ACCESORIOS PARA TABLERO	und	9.0000	25.00	225.00
02720400410001	DOSIS DE THORDEL POR 5 Kg.	und	16.0000	44.20	707.20
0272040042	VARILLA DE COBRE DE 3/4" X 2.40 m	und	8.0000	120.00	960.00
0272040043	REGISTRO CON TAPA PARA POZO DE PUESTA A TIERRA	und	8.0000	51.00	408.00
0272050009	TARUGO DE PVC	und	74.2000	0.30	22.26
0272050013	SALIDA PARA TOMACORRIENTE	und	235.0000	10.50	2,467.50
0274010001	TABLERO DE DISTRIBUCION	und	9.0000	450.00	4,050.00
0276010010	WINCHA METALICA	und	96.0341	69.90	6,712.78
0290100020016	PERFIL DE ALUMINIO RIEL SUPERIOR ALN 2501	m	9.6040	8.76	84.13
0290100020017	PERFIL DE ALUMINIO RIEL INFERIOR ALN 2501	m	9.6040	9.32	89.51
0290100020018	PERFIL DE ALUMINIO CABEZAL ALN 2501	m	10.2620	22.30	228.84
0290100020019	PERFIL DE ALUMINIO ZOCALO ALN 2501	m	10.2620	8.45	86.71
0290100020020	PERFIL DE ALUMINIO JAMBA ALN 2501	m	6.5527	7.40	48.49
0290100020021	PERFIL DE ALUMINIO TRASLAPO ALN 2501	m	19.6000	7.50	147.00
0290100020022	RODAMIENTO PARA VENTANA DE ALUMINIO	und	13.1040	17.00	222.77
0290100020023	PERFIL W10X100 x 6 M ACERO A56	m	42.0000	4,500.00	189,000.00
0290100020024	PERFIL W16X100 x 6 M ACERO A56	m	44.0000	4,500.00	198,000.00
02901500260002	GIGANTOGRAFIA CARTEL PARA OBRA	und	2.0000	500.00	1,000.00
0290240006	ACCESORIOS PARA VENTANA DE ALUMINIO	qlb	14.0000	12.00	168.00
0290240007	ACCESORIOS PARA APARATOS SANITARIOS	und	27.0000	25.00	675.00
					<b>2,836,104.77</b>
<b>EQUIPOS</b>					
0301000011	TEODOLITO	hm	307.9586	45.00	13,858.14
0301000023	SOLDADORA ELECTRICA 180-2304mp	hm	56.0000	15.00	840.00
0301000024	BALDE PRUEBA CON TAPON, ABRAZADERA Y ACCESORIOS	he	24.9927	15.00	374.89
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10 - 12 ton	hm	106.3013	230.00	24,449.30
0301100007	COMPACTADORA DE PLANCHA	hm	1,159.6925	12.00	13,916.31
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	31.1230	250.00	7,780.75
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	3,676.6233	250.00	919,155.83
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	462.2520	220.00	101,695.44
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1,563.4281	140.00	218,879.93
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	581.2440	30.00	17,437.32
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	479.3416	25.00	11,983.54
0301330008	CIZALLA PIFIERRO CONST. HASTA 1"	und	184.9555	88.90	16,442.54
					<b>1,346,813.99</b>
<b>SUBCONTRATOS</b>					
0400010005	BAÑOS PORTATILES	qlb	2.0000	700.00	1,400.00
0400010007	INSTALACION DE AGUA Y LUZ	qlb	1.0000	600.00	600.00
0400010008	SUMINISTRO Y HABILITACION DE SILLAS DE MADERA	und	8.0000	500.00	4,000.00
0400010009	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CLASE 7.5	qlb	1.0000	4,500.00	4,500.00
0400010010	CONSTRUCCION DE CAMARA ROMPE PRESIONES	qlb	3.0000	2,500.00	7,500.00
0400010011	SUMINISTRO, INSTALACION Y HABILITACION DE CAMARAS ROMPE PRESION	qlb	3.0000	950.00	2,850.00
					<b>20,850.00</b>
			<b>Total</b>	<b>\$/.</b>	<b>5,344,858.81</b>

S10

Página : 1

## Fórmula Polinómica

Presupuesto 1101002 DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021

Subpresupuesto 001 DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTALI, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021

Fecha Presupuesto 01/01/2023

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 060803 CAJAMARCA - JAEN - CHONTALI

$$K = 0.209*(MO_r / MO_o) + 0.303*(Dr / Do) + 0.051*(Ar / Ao) + 0.050*(MN_r / MN_o) + 0.257*(ME_r / ME_o) + 0.130*(I_r / I_o)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.209	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.303	100.000	D	29	DOLAR
3	0.051	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
4	0.050	100.000	MN	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
5	0.257	79.377	ME	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
	0.257	20.623		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
6	0.130	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

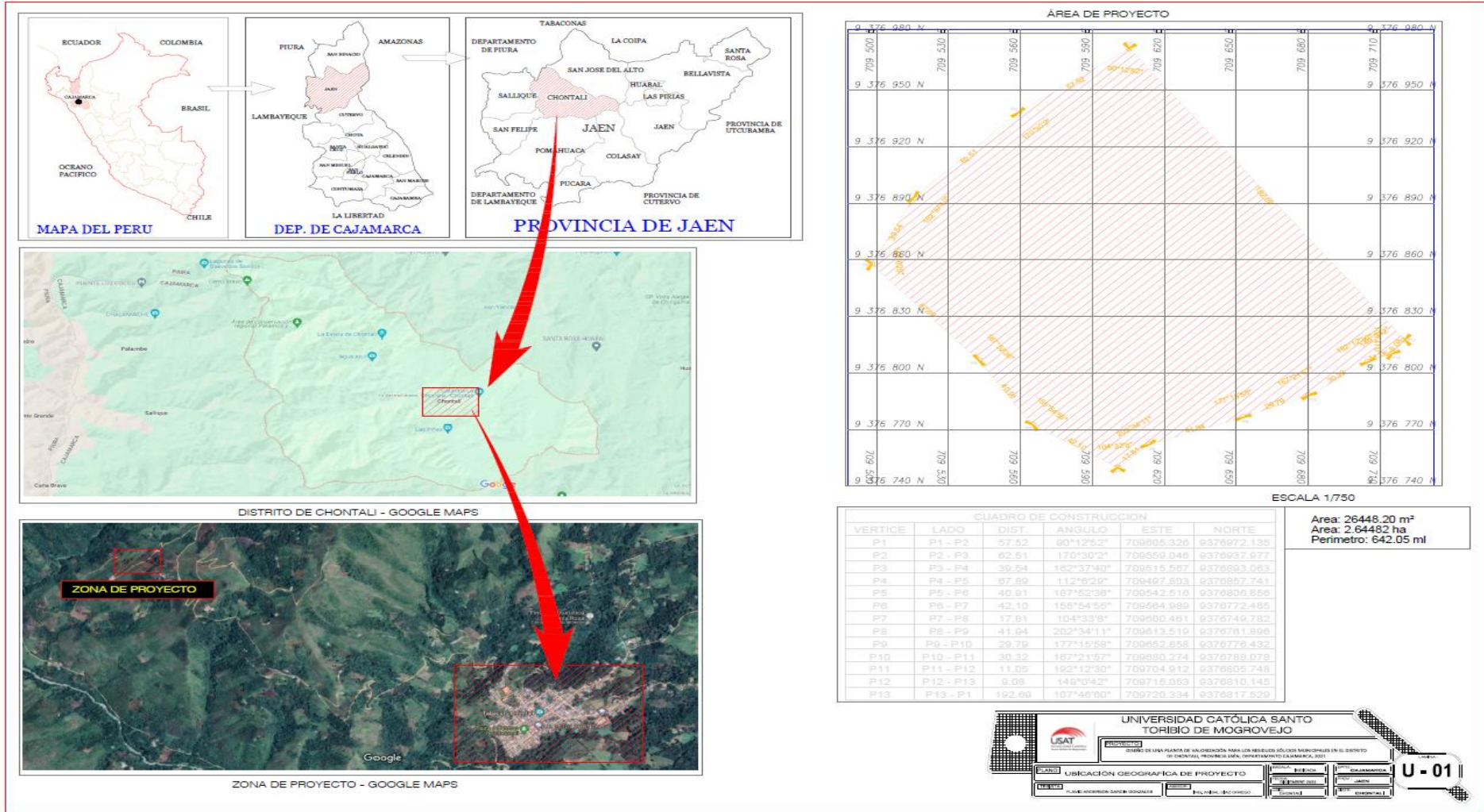
**Anexo N°12: Cronograma Gantt**

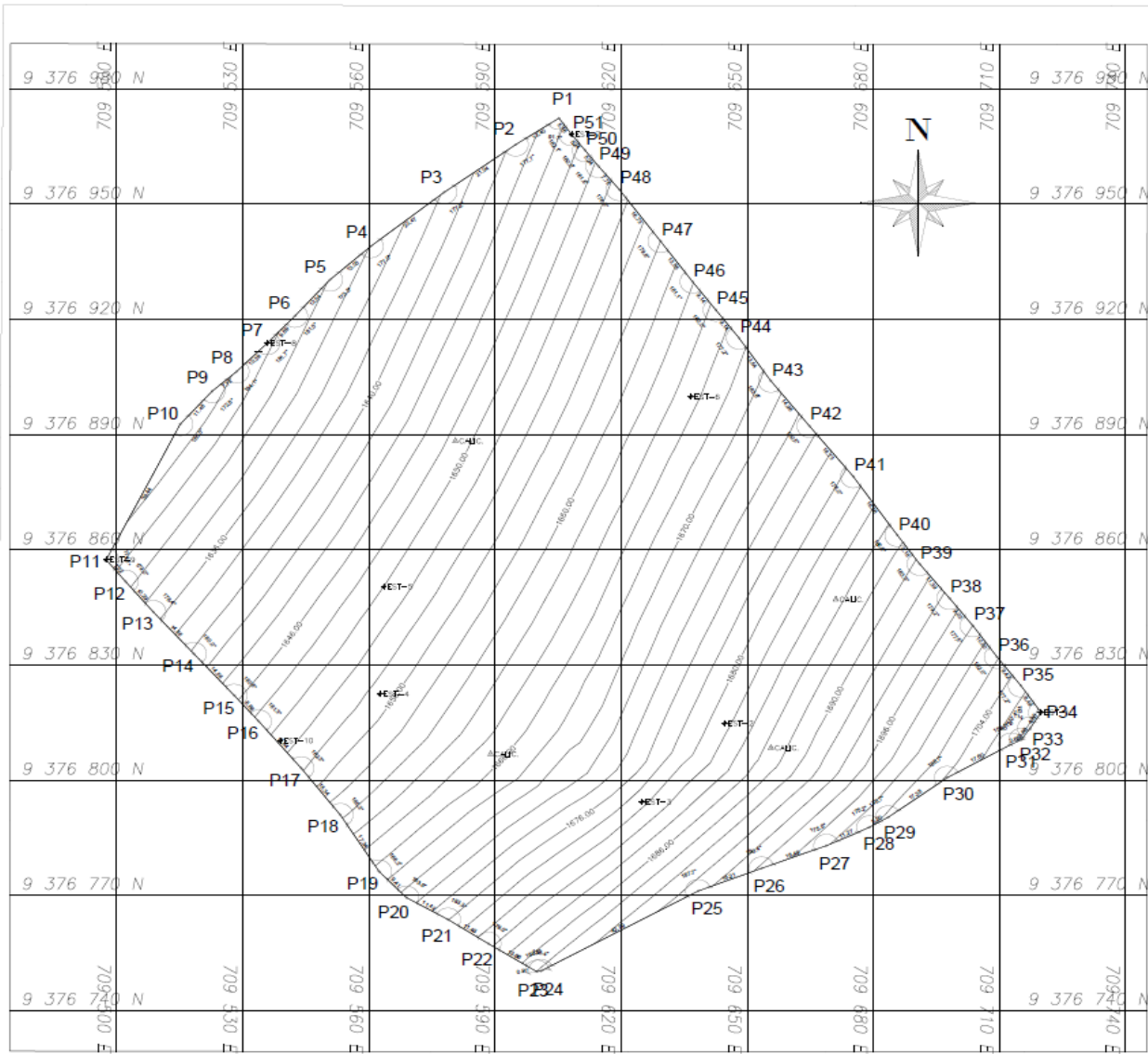
(anexo complementario)

**Anexo N°13: Cronograma Valorizado**

(anexo complementario)

Anexo N°14: Planos





CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	12.40	91°43'10"	709605.200	9376972.400
P2	P2 - P3	21.04	177°42'39"	709594.600	9376965.500
P3	P3 - P4	22.47	177°14'55"	709577.900	9376953.100
P4	P4 - P5	13.03	176°58'11"	709560.400	9376939.000
P5	P5 - P6	12.54	173°19'59"	709550.700	9376930.300
P6	P6 - P7	9.69	181°27'58"	709542.400	9376920.800
P7	P7 - P8	10.39	181°42'1"	709535.800	9376913.800
P8	P8 - P9	7.72	184°3'51"	709528.500	9376906.400
P9	P9 - P10	11.48	172°47'36"	709522.700	9376901.300
P10	P10 - P11	39.44	165°1'57"	709515.100	9376892.700
P11	P11 - P12	7.32	114°35'45"	709497.500	9376887.400
P12	P12 - P13	10.29	179°1'38"	709502.100	9376881.700
P13	P13 - P14	14.56	178°21'28"	709509.700	9376874.800
P14	P14 - P15	14.56	180°0'0"	709518.350	9376863.900
P15	P15 - P16	8.86	180°38'14"	709528.000	9376852.000
P16	P16 - P17	15.84	151°15'41"	709533.800	9376841.500
P17	P17 - P18	15.34	182°18'8"	709543.900	9376830.100
P18	P18 - P19	17.34	185°16'40"	709553.200	9376819.900
P19	P19 - P20	9.41	168°19'57"	709562.400	9376817.200
P20	P20 - P21	11.42	163°38'22"	709568.900	9376819.400
P21	P21 - P22	11.48	183°20'36"	709578.800	9376813.700
P22	P22 - P23	13.66	178°58'58"	709588.400	9376807.400
P23	P23 - P24	0.97	136°25'57"	709599.950	9376801.110
P24	P24 - P25	42.79	162°13'46"	709600.900	9376795.300
P25	P25 - P26	16.21	187°44'10"	709638.300	9376781.100
P26	P26 - P27	16.49	180°22'46"	709653.400	9376777.000
P27	P27 - P28	11.27	175°45'42"	709668.800	9376782.900
P28	P28 - P29	5.20	175°10'58"	709679.000	9376787.700
P29	P29 - P30	17.38	173°40'33"	709683.500	9376790.300
P30	P30 - P31	17.60	186°43'7"	709697.500	9376800.600
P31	P31 - P32	2.68	183°3'31"	709712.800	9376809.300
P32	P32 - P33	3.66	151°33'26"	709715.200	9376810.500
P33	P33 - P34	4.85	177°23'19"	709717.300	9376813.500
P34	P34 - P35	8.49	113°10'49"	709719.900	9376817.600
P35	P35 - P36	9.42	177°12'15"	709715.100	9376824.600
P36	P36 - P37	10.00	181°59'7"	709709.400	9376832.100
P37	P37 - P38	9.03	177°28'26"	709703.630	9376840.265
P38	P38 - P39	11.39	179°11'40"	709698.100	9376847.400
P39	P39 - P40	9.18	183°20'11"	709691.000	9376856.300
P40	P40 - P41	18.56	180°47'12"	709685.700	9376863.800
P41	P41 - P42	16.73	176°0'54"	709675.200	9376879.100
P42	P42 - P43	14.96	180°30'13"	709664.800	9376892.200
P43	P43 - P44	13.54	183°46'57"	709655.800	9376904.000
P44	P44 - P45	9.14	177°9'52"	709648.000	9376915.200
P45	P45 - P46	9.14	180°0'0"	709642.500	9376922.500
P46	P46 - P47	13.05	181°6'47"	709637.000	9376929.800
P47	P47 - P48	16.73	179°49'11"	709629.350	9376940.375
P48	P48 - P49	7.75	176°49'40"	709619.500	9376953.900
P49	P49 - P50	5.24	181°36'8"	709614.600	9376959.900
P50	P50 - P51	5.24	180°0'0"	709611.400	9376964.050
P51	P51 - P1	5.16	182°5'51"	709608.200	9376968.200

CUADRO DE COORDENADAS - ESTACIONES				
Nº	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9376617.6	709735.9	1766.4	EST-1
2	9376614.8	709644.5	1861.6	EST-2
3	9376794.3	709623	1879.4	EST-3
4	9376622.4	709662.6	1854.9	EST-4
5	9376956.4	709663.5	1850	EST-5
6	9376991.4	709634.6	1845.5	EST-6
7	9376988.2	709668.2	1847	EST-7
8	9376913.8	709535.8	1829.5	EST-8
9	9376857.4	709497.5	1828.7	EST-9
10	9376816.3	709536.9	1850.9	EST-10

CUADRO DE COORDENADAS - CALCULOS				
Nº	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9376842.05	709717.11	1843.3	CALC.-1
2	9376888.78	709688.99	1844.6	CALC.-2
3	9376888.39	709655.66	1844.4	CALC.-3
4	9376888.55	709680.60	1844.5	CALC.-4

Area: 3704.81 m<sup>2</sup>  
 Area: 2.70416 ha  
 Perimetro: 642.16 m

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO: [ ]

DISÑO DE UNA ÁREA DE VEREDAS EN LOS BARRIOS SÉCUNDARIOS DEL DISTRITO DE CHONTAL, PROVINCIA AZUAY, DEPARTAMENTO CARAMARCA, 2022

ESCALA: TOPOGRÁFICO

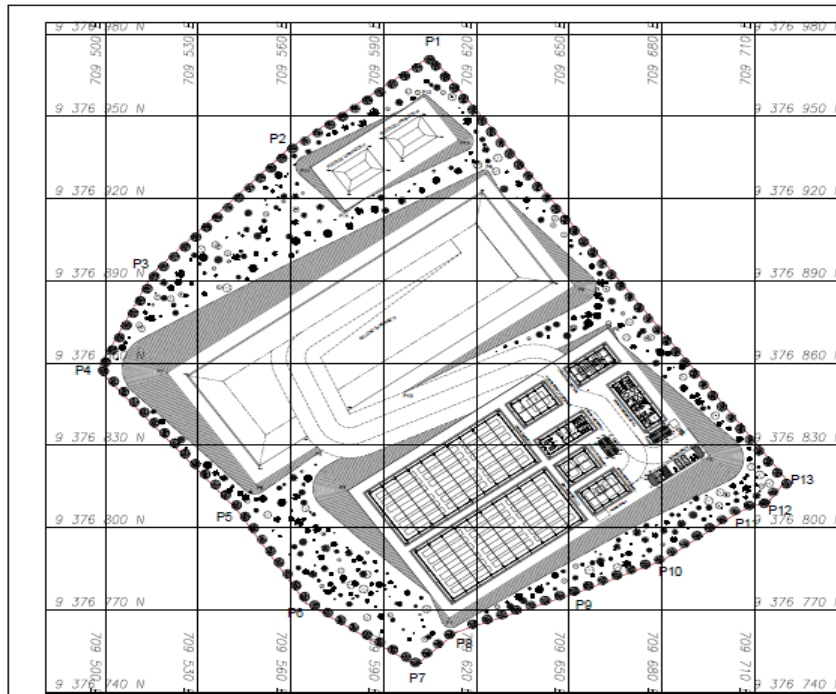
FECHA: [ ]

PROYECTADO POR: [ ]

REVISADO POR: [ ]

APROBADO POR: [ ]

T-01



Planteamiento General  
ESCALA 1/750

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	103.00	90°0'0"	709611.220	937676.961
P2	P2 - P3	57.00	90°0'0"	709695.437	9376826.263
P3	P3 - P4	103.00	90°0'0"	709662.619	9376872.868
P4	P4 - P1	57.00	89°59'50"	709576.403	9376813.566

Area: 5871.00 m<sup>2</sup>  
Area: 0.58710 ha  
Perimetro: 320.00 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P5	P5 - P6	24.01	180°0'0"	709568.414	9376829.511
P6	P6 - P7	50.00	90°0'0"	709548.780	9376815.686
P7	P7 - P8	126.00	90°0'0"	709519.953	9376856.568
P8	P8 - P9	50.00	90°0'0"	709623.015	9376929.111
P9	P9 - P10	67.15	90°0'0"	709651.802	9376888.230
P10	P10 - P5	34.84	180°0'0"	709596.900	9376849.570

Area: 6300.00 m<sup>2</sup>  
Area: 0.63000 ha  
Perimetro: 352.00 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P11	P11 - P12	45.00	90°0'0"	709566.335	9376931.445
P12	P12 - P13	19.50	89°59'50"	709603.128	9376957.353
P13	P13 - P14	45.00	90°0'0"	709614.355	9376941.409
P14	P14 - P11	19.50	90°0'0"	709577.562	9376915.501

Area: 877.50 m<sup>2</sup>  
Area: 0.08775 ha  
Perimetro: 129.00 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P11	P11 - P12	1.41	314°59'57"	709662.883	9376832.675
P12	P12 - P13	2.00	225°0'2"	709661.490	9376832.917
P13	P13 - P14	1.41	224°59'59"	709659.855	9376831.765
P14	P14 - P15	5.00	225°0'1"	709659.613	9376830.372
P15	P15 - P16	1.41	225°0'2"	709662.491	9376826.284
P16	P16 - P17	1.93	225°3'56"	709663.885	9376826.042
P17	P17 - P18	1.48	136°8'15"	709665.464	9376827.157
P18	P18 - P19	4.97	133°56'0"	709665.745	9376828.611

Area: 25.95 m<sup>2</sup>  
Area: 0.00259 ha  
Perimetro: 19.63 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	87.50	90°12'32"	709605.326	9376972.135
P2	P2 - P3	62.51	170°30'2"	709559.046	9376937.977
P3	P3 - P4	39.54	162°37'40"	709515.567	9376893.063
P4	P4 - P5	67.89	112°6'29"	709497.803	9376857.741
P5	P5 - P6	40.91	197°52'36"	709542.516	9376806.656
P6	P6 - P7	42.10	155°54'55"	709564.989	9376772.465
P7	P7 - P8	17.81	104°33'9"	709600.461	9376749.782
P8	P8 - P9	41.94	202°34'11"	709613.519	9376761.896
P9	P9 - P10	29.79	177°15'58"	709652.858	9376776.432
P10	P10 - P11	30.32	167°21'57"	709680.274	9376788.078
P11	P11 - P12	11.05	192°12'30"	709704.912	9376805.748
P12	P12 - P13	9.08	149°0'42"	709715.053	9376810.145
P13	P13 - P1	192.69	107°46'50"	709720.334	9376817.529

Area: 26817.18 m<sup>2</sup>  
Area: 2.68172 ha  
Perimetro: 643.16 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	1.41	314°59'50"	709662.718	9376833.903
P2	P2 - P3	2.00	225°0'2"	709662.960	9376835.297
P3	P3 - P4	1.41	224°59'59"	709661.808	9376836.932
P4	P4 - P5	5.00	225°0'1"	709660.415	9376837.174
P5	P5 - P6	1.41	134°59'58"	709676.327	9376834.295
P6	P6 - P7	1.93	134°56'4"	709676.085	9376832.902
P7	P7 - P8	1.48	136°8'15"	709677.200	9376831.322
P8	P8 - P9	4.97	226°3'60"	709678.653	9376831.042

Area: 25.95 m<sup>2</sup>  
Area: 0.00259 ha  
Perimetro: 19.63 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	15.25	89°59'36"	709659.817	9376829.032
P2	P2 - P3	1.00	180°0'0"	709676.531	9376819.677
P3	P3 - P4	1.41	135°0'2"	709675.713	9376819.101
P4	P4 - P5	2.50	134°59'58"	709675.471	9376817.707
P5	P5 - P6	1.41	135°0'2"	709676.910	9376815.663
P6	P6 - P7	18.25	134°59'58"	709678.304	9376815.421
P7	P7 - P8	1.41	134°59'58"	709693.226	9376825.929
P8	P8 - P9	2.50	135°0'2"	709693.467	9376827.322
P9	P9 - P10	1.41	135°0'7"	709692.028	9376829.366
P10	P10 - P11	1.00	134°59'53"	709690.635	9376829.608
P11	P11 - P1	0.00	270°0'2"	709699.817	9376829.032

Area: 89.13 m<sup>2</sup>  
Area: 0.00891 ha  
Perimetro: 47.16 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	8.00	90°0'0"	709664.036	9376820.051
P2	P2 - P3	12.75	89°59'50"	709668.642	9376813.510
P3	P3 - P4	8.00	89°59'50"	709658.217	9376806.170
P4	P4 - P1	12.75	90°0'0"	709653.611	9376812.711

Area: 102.00 m<sup>2</sup>  
Area: 0.01020 ha  
Perimetro: 41.50 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P9	P9 - P10	19.00	90°0'0"	709668.894	9376855.271
P10	P10 - P11	6.00	89°59'50"	709679.834	9376839.736
P11	P11 - P12	19.00	90°0'0"	709674.928	9376836.282
P12	P12 - P9	6.00	89°59'50"	709663.989	9376851.817

Area: 114.00 m<sup>2</sup>  
Area: 0.01140 ha  
Perimetro: 50.00 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P17	P17 - P18	8.00	89°59'50"	709641.582	9376851.939
P18	P18 - P19	12.75	90°0'0"	709646.188	9376845.398
P19	P19 - P20	8.00	89°59'50"	709635.763	9376838.057
P20	P20 - P17	12.75	90°0'0"	709631.157	9376844.598

Area: 102.00 m<sup>2</sup>  
Area: 0.01020 ha  
Perimetro: 41.50 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P5	P5 - P6	10.00	90°0'0"	709658.909	9376822.556
P6	P6 - P7	7.00	90°0'0"	709650.733	9376816.799
P7	P7 - P8	10.00	89°59'50"	709646.702	9376822.522
P8	P8 - P5	7.00	89°59'50"	709654.879	9376828.280

Area: 70.00 m<sup>2</sup>  
Area: 0.00700 ha  
Perimetro: 34.00 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P13	P13 - P14	6.00	90°0'0"	709654.024	9376841.131
P14	P14 - P15	16.70	89°59'50"	709657.478	9376836.225
P15	P15 - P16	6.00	89°59'50"	709643.824	9376826.610
P16	P16 - P13	16.70	89°59'50"	709640.369	9376831.516

Area: 100.20 m<sup>2</sup>  
Area: 0.01002 ha  
Perimetro: 45.40 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P21	P21 - P22	6.00	89°59'50"	709661.410	9376865.901
P22	P22 - P23	14.00	90°0'0"	709664.864	9376860.995
P23	P23 - P24	6.00	90°0'0"	709653.417	9376852.935
P24	P24 - P21	14.00	89°59'50"	709649.963	9376857.840

Area: 84.00 m<sup>2</sup>  
Area: 0.00840 ha  
Perimetro: 40.00 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P25	P25 - P26	21.00	90°0'0"	709627.059	9376841.720
P26	P26 - P27	51.00	90°0'0"	709639.160	9376824.649
P27	P27 - P28	21.00	90°0'0"	709597.461	9376795.186
P28	P28 - P25	51.00	89°59'50"	709585.370	9376812.357

Area: 1071.00 m<sup>2</sup>  
Area: 0.10710 ha  
Perimetro: 144.00 ml

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P29	P29 - P30	21.00	90°0'0"	709642.039	9376860.451
P30	P30 - P31	51.00	90°0'0"	709654.129	9376803.291
P31	P31 - P32	21.00	89°59'50"	709612.430	9376773.928
P32	P32 - P29	51.00	89°59'50"	709600.339	9376791.099

Area: 1071.00 m<sup>2</sup>  
Area: 0.10710 ha  
Perimetro: 144.00 ml

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

**PG-01**

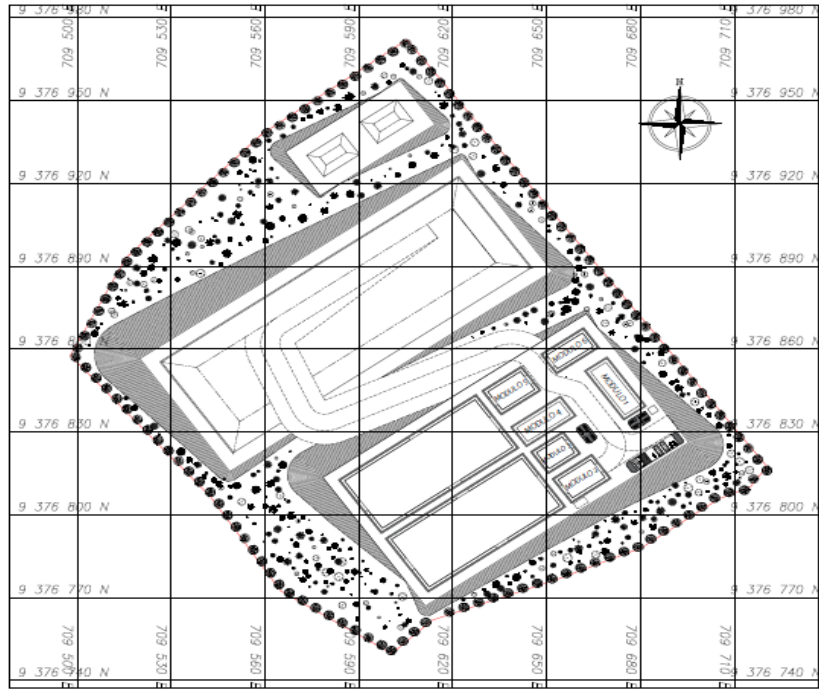
PLANTEAMIENTO GENERAL

PLAN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

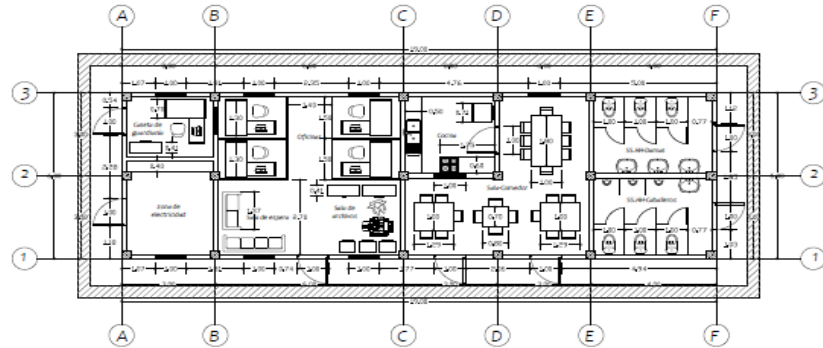
PLAN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO EN PROCESO

PLAN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO EN PROCESO

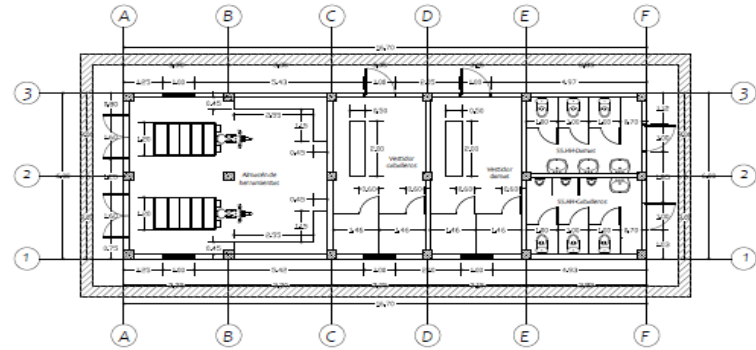
PLAN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO EN PROCESO



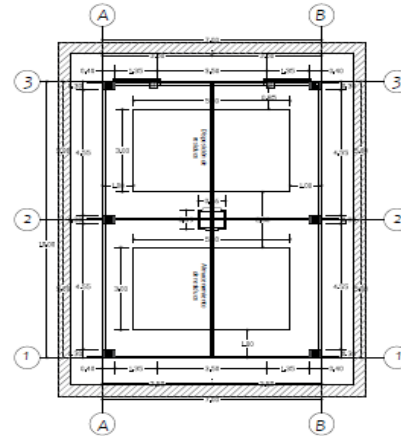
Planteamiento General  
ESCALA 1/750



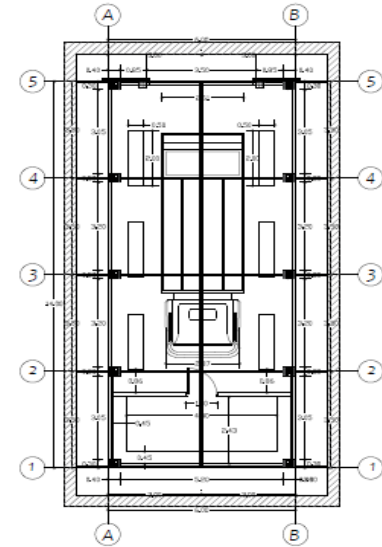
1 OFICINA, COMEDOR Y CAJETAS  
Escala 1/75



4 HERRAMIENTAS Y VESTIDORES  
Escala 1/75



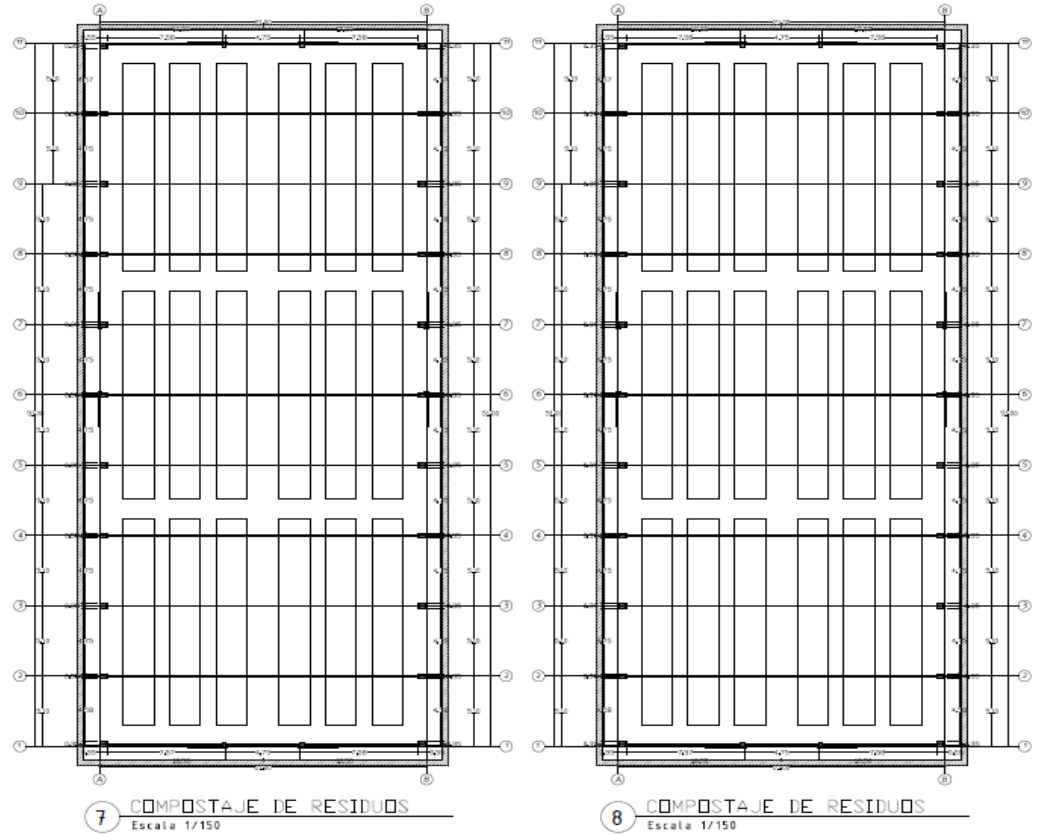
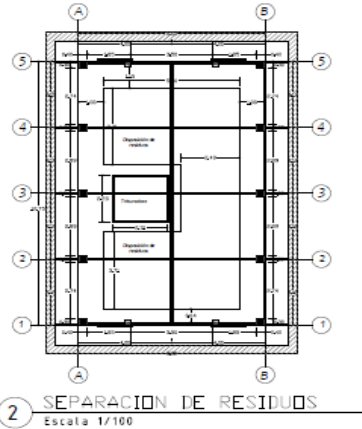
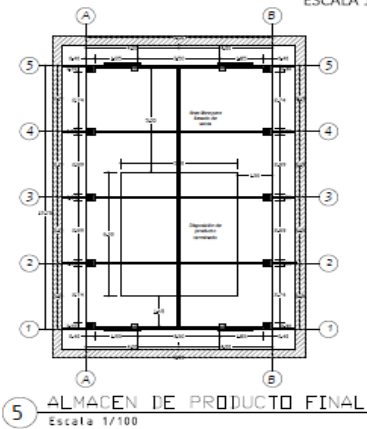
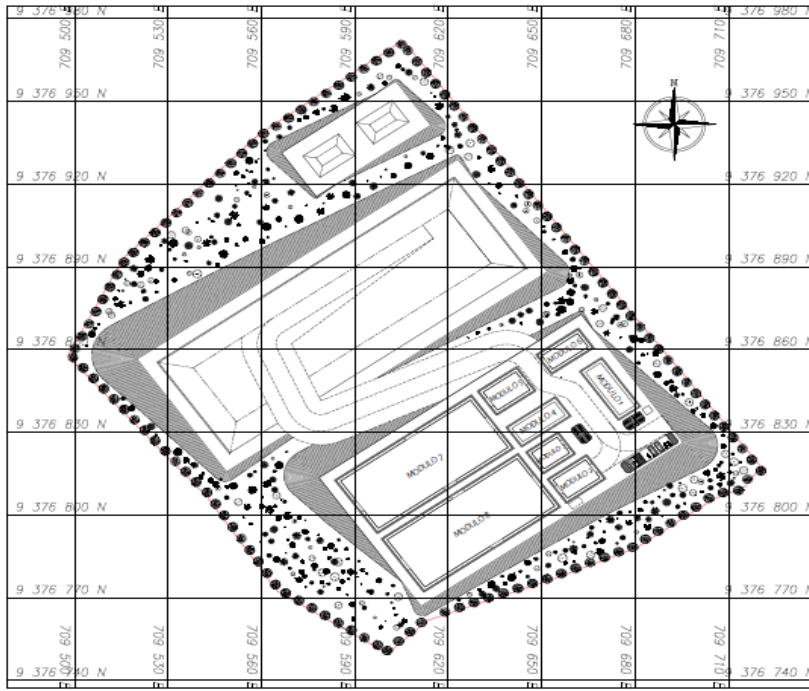
3 RECICLAJE DE RESIDUOS  
Escala 1/75



6 GARAGE PARA COLECTOR  
Escala 1/75

Microsoft Edge

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO SIGUO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESEKOS SÓLIDOS MUNICIPAL EN EL DISTRITO DE ORIENTAL, PROVINCIA ICA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2022			
PLANO: ARQUITECTURA - 1 TÍTULO: PLAN DE AMBIENTE GENERAL GENERAL	ESCALA: 1/75 FECHA: 01/08/2022 DISEÑO: JAMM DIBUJO: JAMM	PROYECTO: CALAMARCA CLIENTE: USAT LOCALIDAD: ORIENTAL	A - 01



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

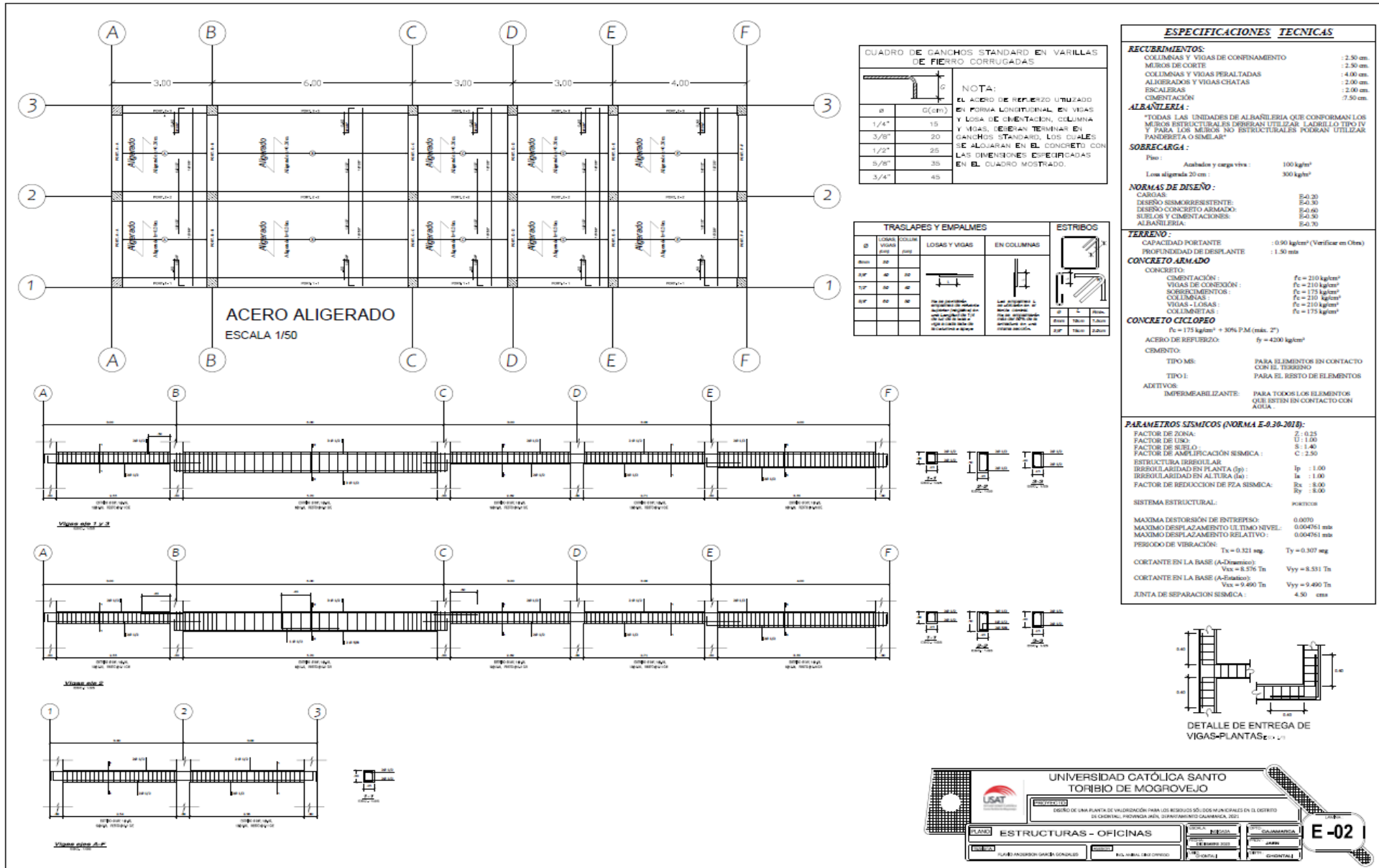
USAT

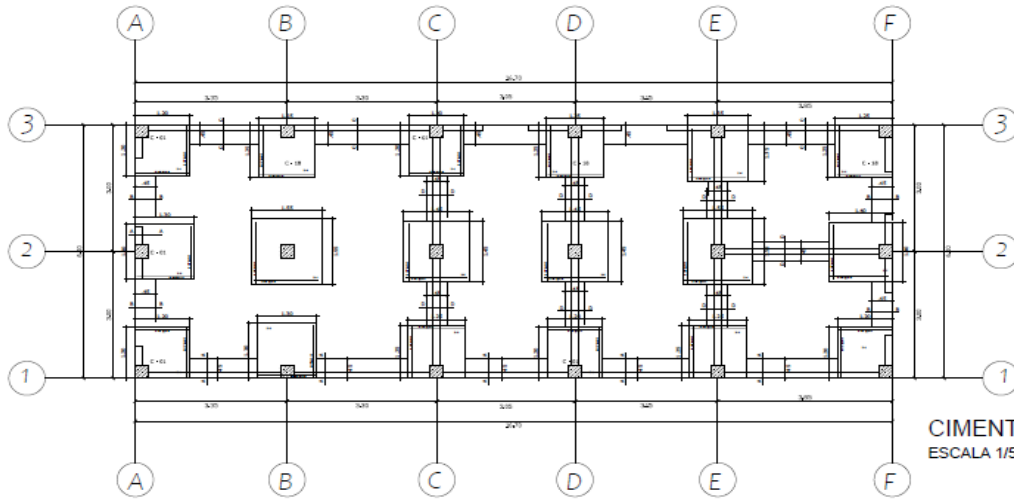
PROYECTO: DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE GENERAL, PROVINCIA UEN, GUAYAMBATO GUANACA, ECU.

PLANO: ARQUITECTURA - 2	FECHA: 23 MARZO 2022	ESCALA: 1/100	ORIENTACIÓN: ORIENTAL
PROYECTISTA: ANDRÉS GUERRA GONZÁLEZ	PROFESOR: RAFAEL DEL ROSARIO	ESTUDIANTE: JUAN	ORIENTACIÓN: ORIENTAL

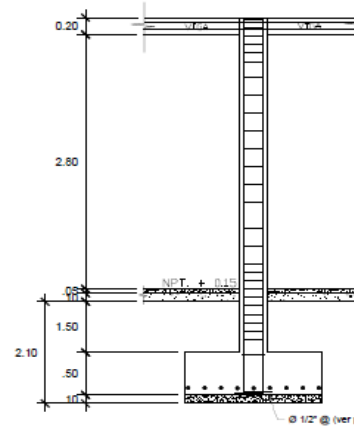
A-021







CIMENTACIÓN  
ESCALA 1/50



DETALLE DE ARMADO DE COLUMNA  
ESCALA 1/25



CUADRO DE ESTRIBOS

Zapata	Dimensiones	Acero
Z-1	1.20 x 1.20	usar 1 Ø 1/2" @ .15
Z-2	1.30 x 1.30	usar 1 Ø 1/2" @ .16
Z-3	1.25 x 1.25	usar 1 Ø 1/2" @ .15
Z-4	1.55 x 1.55	usar 1 Ø 1/2" @ .15
Z-5	1.45 x 1.45	usar 1 Ø 1/2" @ .16
Z-6	1.35 x 1.35	usar 1 Ø 1/2" @ .16
Z-7	1.40 x 1.40	usar 1 Ø 1/2" @ .15

CUADRO DE COLUMNAS

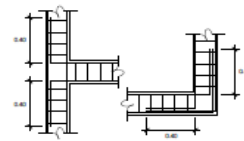
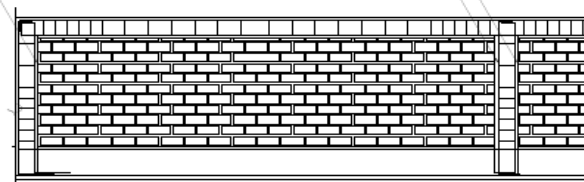
TIPO	C-1
BxT	0.30 x 0.30
REF. PRINC.	405/8" x 201/2"
REF. TRANSV.	201/2" x 101/8" @ 0.16 101/8" x 12" @ .16
GEOMETRIA	

CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADAS

Ø	G (cm)
1/4"	15
3/8"	20
1/2"	25
5/8"	35
3/4"	45

NOTA:  
EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL EN VIGAS Y LOSA DE CIMENTACION, COLUMNA Y VIGAS, DEBIERAN TERMINAR EN GANCHOS STANDARD, LOS CUALES SE ALQUJARAN EN EL CONCRETO CON LAS DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN EL CUADRO MOSTRADO.

JUNTA (SEPARA COLUMNA CON MURO)



DETALLE DE ENTREGA DE VIGAS-PLANTAS

TRASLAPES Y EMPALMES		ESTRIBOS	
LOSAS Y VIGAS	EN COLUMNAS	Ø	L
Ø 10" 40 30		Ø	L
Ø 12" 50 40		Ø	L
Ø 16" 60 50		Ø	L

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**RECURRIMIENTOS:**

- COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.50 cm.
- MEJORES DE CORTE : 2.50 cm.
- COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS : 4.00 cm.
- ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS : 2.00 cm.
- ESCALERAS : 2.00 cm.
- CIMENTACION : 7.50 cm.

**ALBAÑILERIA:**

"TODAS LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA QUE CONFORMAN LOS MUROS ESTRUCTURALES DEBERIAN UTILIZAR LADRILLO TIPO IV Y PARA LOS MEJORES NO ESTRUCTURALES PODRIAN UTILIZAR PANDERETA O SIMILAR"

**SOBRECARGA:**

Piso : Azulejos y carga viva : 100 kg/m²  
Losa aligerada 20 cm : 300 kg/m²

**NORMAS DE DISEÑO:**

- CARGAS : E-0.20
- DISEÑO SISMORRESISTENTE : E-0.30
- DISEÑO CONCRETO ARMADO : E-0.60
- SUELOS Y CIMENTACIONES : E-0.30
- ALBAÑILERIA : E-0.70

**TERRENO:**

- CAPACIDAD PORTANTE : 0.90 kg/cm² (Verificar en Obra)
- PROFUNDIDAD DE DESPLANTE : 1.50 mts

**CONCRETO ARMADO**

CONCRETO : CIMENTACION :  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
VIGAS DE CONEXION :  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
SOBRECIMENTOS :  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
COLUMNAS :  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
VIGAS - LOSAS :  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
CIMENTARIAS :  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

**CONCRETO CICLOPEO**

$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.M. (máx. 2")}$   
ACERO DE REFUERZO :  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO :

TIPO MS : PARA ELEMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO  
TIPO I : PARA EL RESTO DE ELEMENTOS  
ADITIVOS : IMPERMEABILIZANTE : PARA TODOS LOS ELEMENTOS QUE ESTEN EN CONTACTO CON AGUA.

**PARAMETROS SISMICOS (NORMA E-0.30-2018):**

- FACTOR DE ZONA : Z : 0.25
- FACTOR DE USO : U : 1.00
- FACTOR DE SUELO : S : 1.40
- FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA : C : 2.50
- ESTRUCTURA IRREGULAR : Ir : 1.00
- IRREGULARIDAD EN PLANTA (Ip) : Ia : 1.00
- IRREGULARIDAD EN ALTURA (Ia) : Ia : 1.00
- FACTOR DE REDUCCION DE PEA SISMICA : R : 2.00
- PER : 3.00

SISTEMA ESTRUCTURAL : MURICION

MAXIMA DEFORMACION DE ENTRESPO : 0.0070  
MAXIMO DESPLAZAMIENTO ULTIMO NIVEL : 0.004761 mts  
MAXIMO DESPLAZAMIENTO RELATIVO : 0.004761 mts  
PERIODO DE VIBRACION :  $T_x = 0.321 \text{ seg}$   $T_y = 0.307 \text{ seg}$

CORTANTE EN LA BASE (A-Dinamico) :  $V_{sx} = 8.576 \text{ Tn}$   $V_{sy} = 8.531 \text{ Tn}$   
CORTANTE EN LA BASE (A-Estatico) :  $V_{sx} = 9.490 \text{ Tn}$   $V_{sy} = 9.400 \text{ Tn}$   
JUNTA DE SEPARACION SISMICA : 4.50 cms

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

PROYECTO

INSTRUCION DE UNA PLANTA DE VALORACION PARA LOS REQUISITOS SISMICOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTAL, PROVINCIA JAZA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, PERU

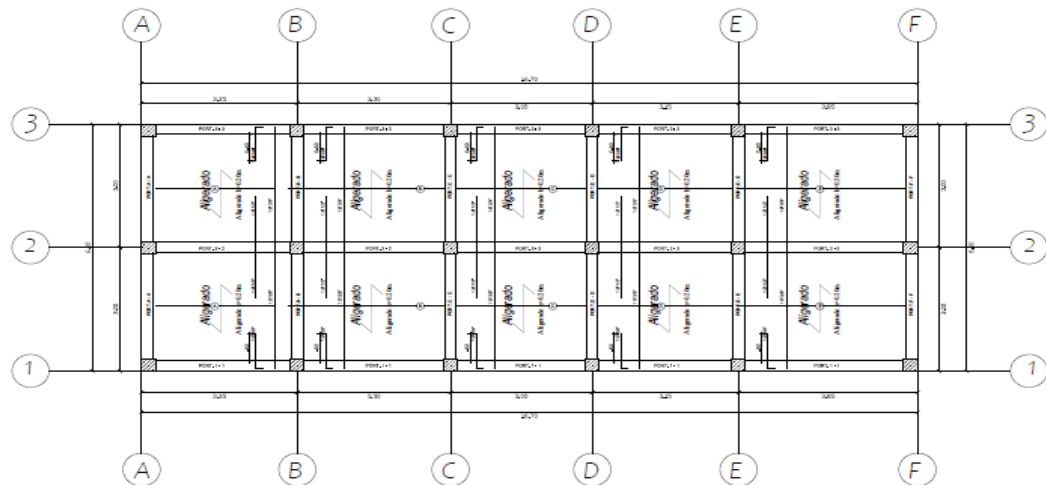
PLANO ESTRUCTURAS - HERRAMIENTAS

PROYECTADO POR: [Nombre]

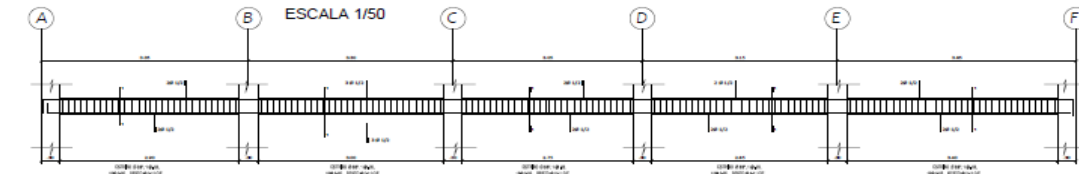
REVISADO POR: [Nombre]

APROBADO POR: [Nombre]

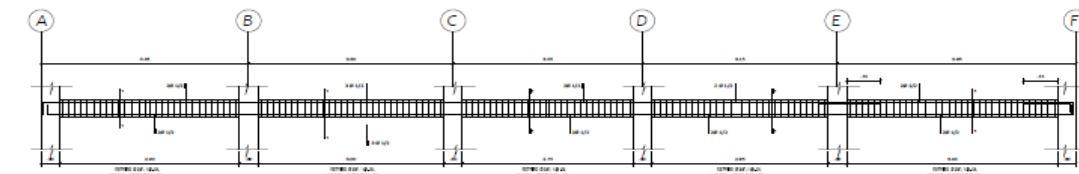
E-03



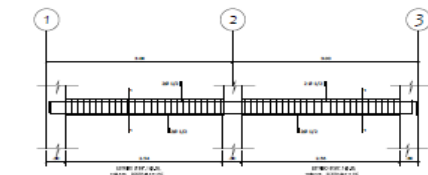
ACERO ALIGERADO  
ESCALA 1/50



Vista elev. 1



Vista elev. 2



Vista elev. 3

**CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADAS**

Ø	G (cm)
1/4"	15
3/8"	20
1/2"	25
5/8"	35
3/4"	45

**NOTA:**  
EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL EN VIGAS Y LOSA DE CIMENTACION, COLUMNA Y MÓDULOS, DEBEAN TERMINAR EN GANCHOS STANDARD, LOS CUALES SE ALOJARAN EN EL CONCRETO CON LAS DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN EL CUADRO MOSTRADO.

**TRASLAPES Y EMPALMES**

Ø	LONGITUD VIGAS	LONGITUD COLUMNAS
Ø	40Ø	40Ø
Ø/2"	40Ø	40Ø
Ø/4"	40Ø	40Ø

**ESTRIBOS**

Ø	Ø	Ø
Ø	Ø	Ø
Ø/2"	Ø	Ø
Ø/4"	Ø	Ø

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**RECURSIVOS:**

- COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO: 2.50 cm.
- MEDIOS DE CORTE: 2.50 cm.
- COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS: 4.00 cm.
- ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS: 2.00 cm.
- ESCALERAS: 2.00 cm.
- CIMENTACION: 7.50 cm.

**ALBAÑILERIA:**  
\*TODAS LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA QUE CONFORMAN LOS MÓDULOS ESTRUCTURALES DEBERAN UTILIZAR LADRILLO TIPO IV Y PARA LOS MÓDULOS NO ESTRUCTURALES PODRAN UTILIZAR PANDERETA O SEMELAR\*

**SOBRECARGA:**  
Piso: Acabado y carga viva: 100 kg/m²  
Losa aligerada 20 cm: 300 kg/m²

**NORMAS DE DISEÑO:**

- CARGAS: E-0.30
- DISEÑO SISMORRESISTENTE: E-0.30
- DISEÑO CONCRETO ARMADO: E-0.60
- SEJOS Y CIMENTACIONES: E-0.50
- ALBAÑILERIA: E-0.70

**TERRENO:**  
CAPACIDAD PORTANTE: 0.90 kg/cm² (Verificar en Oficina)  
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE: 1.50 mts

**CONCRETO ARMADO**

CONCRETO:  
CIMENTACION:  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
VIGAS DE CONEXION:  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
SOBRECIMENTOS:  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
COLUMNAS:  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
VIGAS - LOSAS:  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
COLUMNETAS:  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

**CONCRETO CICLOPEO**  
 $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.M. (máx. 2")}$

ACERO DE REFUERZO:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO: PARA ELEMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRAZO  
TIPO: PARA EL RESTO DE ELEMENTOS  
ADITIVOS: IMPERMEABILIZANTE PARA TODOS LOS ELEMENTOS QUE ESTEN EN CONTACTO CON AGUA.

**PARAMETROS SISMICOS (NORMA E-0.30-2018):**

- FACTOR DE ZONA:  $Z = 0.25$
- FACTOR DE USO:  $U = 1.00$
- FACTOR DE SUELO:  $S = 1.40$
- FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA:  $C = 2.50$
- ESTRUCTURA IRREGULAR:  $I_p = 1.00$
- IRREGULARIDAD EN PLANTA (pp):  $I_a = 1.00$
- IRREGULARIDAD EN ALTURA (A):  $I_b = 8.00$
- FACTOR DE REDUCCION DE FGA SISMICA:  $R_y = 8.00$

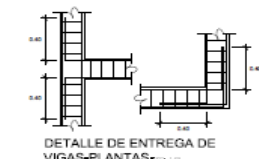
SISTEMA ESTRUCTURAL: PORTICOS

MAXIMA DISTORSION DE ENTREPIESO: 0.0070  
MAXIMO DESPLAZAMIENTO ULTIMO NIVEL: 0.004761 mts  
MAXIMO DESPLAZAMIENTO RELATIVO: 0.004761 mts

PERIODO DE VIBRACION:  $T_x = 0.321 \text{ seg.}$   $T_y = 0.307 \text{ seg.}$

CORTANTE EN LA BASE (A-Dinamico):  $V_{yx} = 8.576 \text{ Tn}$   $V_{yy} = 8.531 \text{ Tn}$   
CORTANTE EN LA BASE (A-Estatico):  $V_{yx} = 9.490 \text{ Tn}$   $V_{yy} = 9.490 \text{ Tn}$

JUNTA DE SEPARACION SISMICA: 4.50 cms



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

ESTRUCTURAS - HERRAMIENTAS

PROFESOR: FLAVIO ANDRÉS GARCÍA GONZÁLEZ

ESTUDIANTE: JULIAN CARLOS CHAVEZ

FECHA: 2023

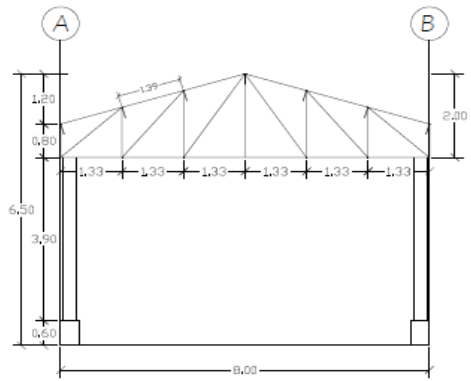
ESCUELA: INGENIERIA CIVIL

SEMESTRE: CUARTO

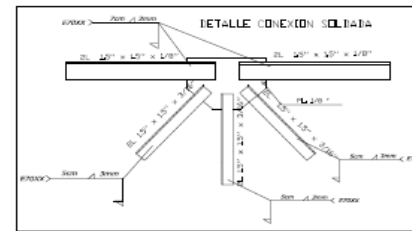
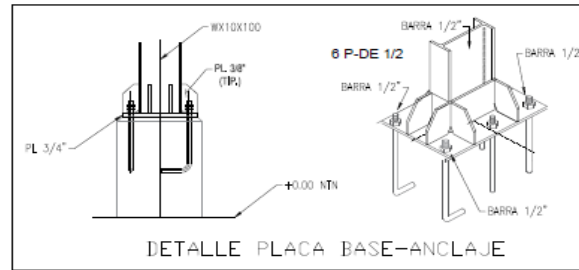
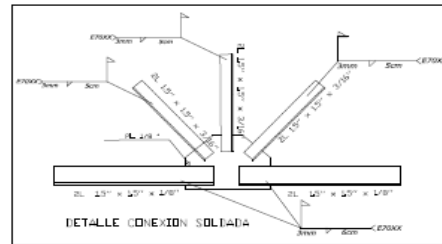
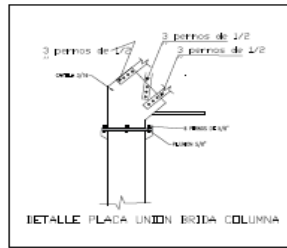
GRUPO: GENERAL

E-04



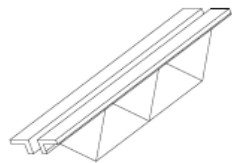
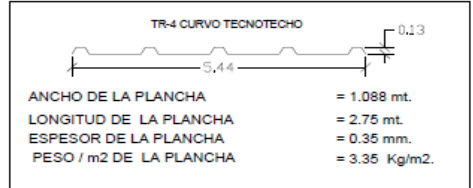


ELEVACIÓN ARMADURAS EJES 1,2,3,4 y 5  
NAVE DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS  
ESCALA 1/50

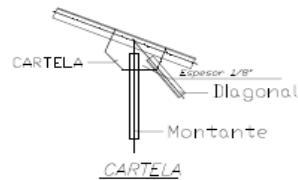


**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- ANGULOS, VARILLAS Y PLANCHAS : ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36
- REGLAMENTO DE DISEÑO:  
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES E-090,  
MANUAL DEL A.I.S.C., L.R.F.D.
- CARGAS CONSIDERADAS:  
SOBRE CARGA DE TECHO: 30 Kg/m<sup>2</sup>  
VELOCIDAD DEL VIENTO: 75 Km/h
- COBERTURA: TR6 TECNOTECHO CON ACERO ZINCALUM ASTM A792
- ACERO ESTRUCTURAL:  
ACERO: ASTM A36 o SIMILAR (E-24)  
F<sub>y</sub> = 2400 Kg/cm<sup>2</sup>(MINIMO)  
PLANCHAS: ASTM A-36  
NOTA: NI PARA LA COBERTURA METALICA, NI PARA LAS  
VIGUETAS UTILIZAR ACERO DE CONSTRUCCION

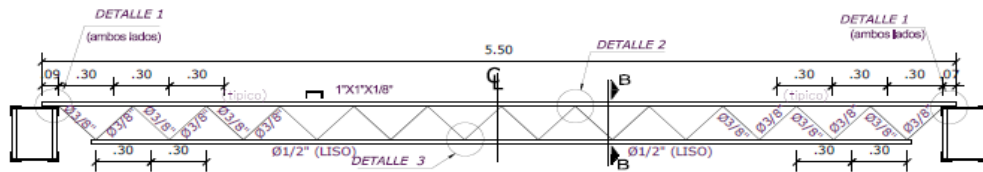


ISOMETRICO  
VIGUETAS

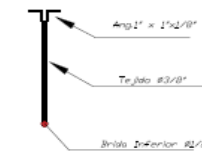


CUADRO DE COLUMNAS			
TIPO	C-1	C-2	C-3
Sección	30x40	25x25	W 10x100
Refuerzo princ.	6 Ø1/2"	4Ø5/8" + 2Ø1/2"	
Refuerzo trans.	#10x120x120x120	#10x120x120x120	
GEOMETRIA			

COMPOSICIÓN TIJERAL			
Perfiles compuestos por dos perfiles L y una placa			
1			BRIDA SUPERIOR
2			BRIDA INFERIOR
3			DIAGONAL
4			MONTANTE



DETALLE VIGUETA METALICA VC-1  
ESCALA 1/25



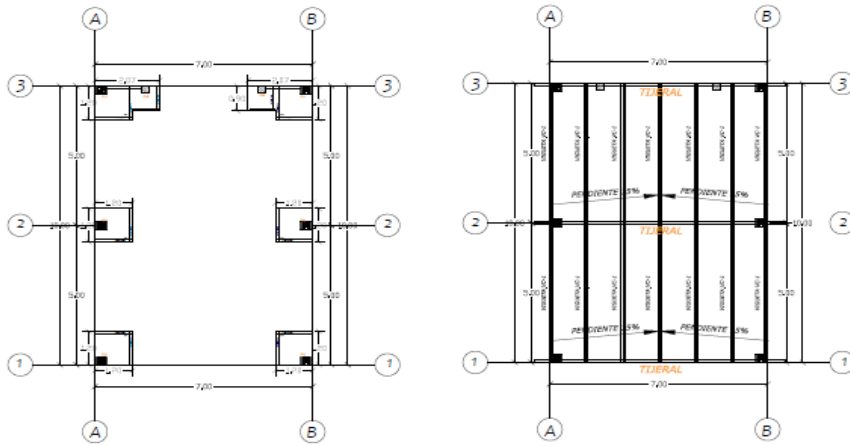
SECCION VIGUETA

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

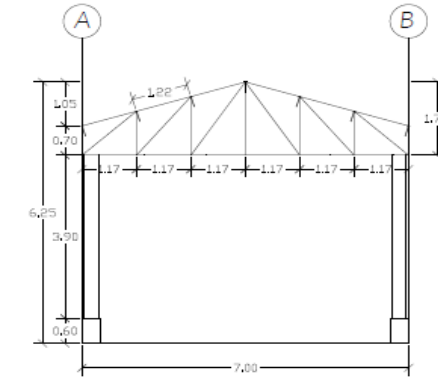
ESTRUCTURAS - NAVE DE SEPARACIÓN

E-06



ZAPATAS  
ESCALA 1/75

COBERTURA  
ESCALA 1/75



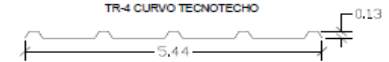
ELEVACIÓN ARMADURAS EJES 1,2 y 3  
NAVE DE RECICLAJE DE RESIDUOS

ESCALA 1/50

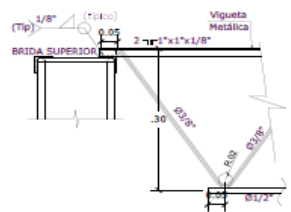
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- 1.- ANGULOS, VARILLAS Y PLANCHAS : ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36
- 2.- REGLAMENTO DE DISEÑO:  
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES E-090,  
MANUAL DEL A.I.S.C., L.R.F.D.
- 3.- CARGAS CONSIDERADAS:  
SOBRE CARGA DE TECHO: 30 Kg/m<sup>2</sup>  
VELOCIDAD DEL VIENTO: 75 Km/h
- 4.- COBERTURA: TR-4 TECNOTECHO CON ACERO ZINCALUM ASTM A792
- 5.- ACERO ESTRUCTURAL:  
ACERO: ASTM A36 o SIMILAR (E-24)  
F<sub>y</sub> = 2400 Kg/cm<sup>2</sup>(MINIMO)  
PLANCHAS: ASTM A-36  
NOTA: NI PARA LA COBERTURA METALICA NI PARA LAS  
VIGUETAS UTILIZAR ACERO DE CONSTRUCCION

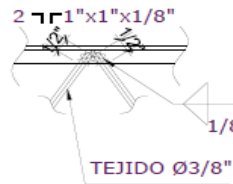
TR-4 CURVO TECNOTECHO



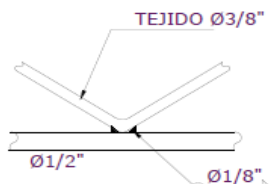
- ANCHO DE LA PLANCHA = 1.088 mt.
- LONGITUD DE LA PLANCHA = 2.75 mt.
- ESPESOR DE LA PLANCHA = 0.35 mm.
- PESO / m<sup>2</sup> DE LA PLANCHA = 3.35 Kg/m<sup>2</sup>.



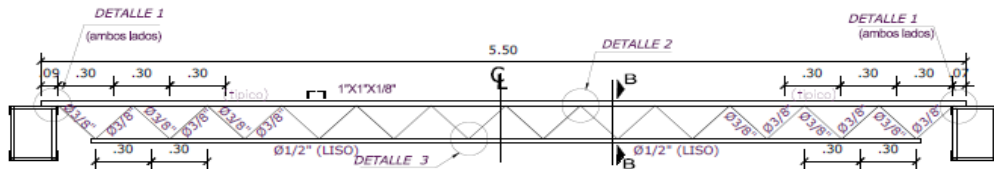
DETALLE -1  
DETALLES DE FIJACIÓN DE VIGUETAS  
ESCALA 1/10



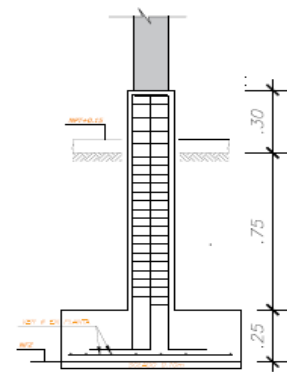
DETALLE -2



DETALLE -3



DETALLE VIGUETA METALICA VC-1  
ESCALA 1/25



REFUERZO TRANSVERSAL  
DE COLUMNA C1

ESCALA 1/25

COMPOSICIÓN TIJERAL

Perfiles compuestos por dos perfiles L y una placa			
1			BRIDA SUPERIOR
2			BRIDA INFERIOR
3			DIAGONAL
4			MONTANTE

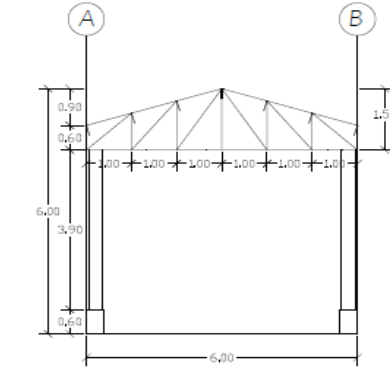
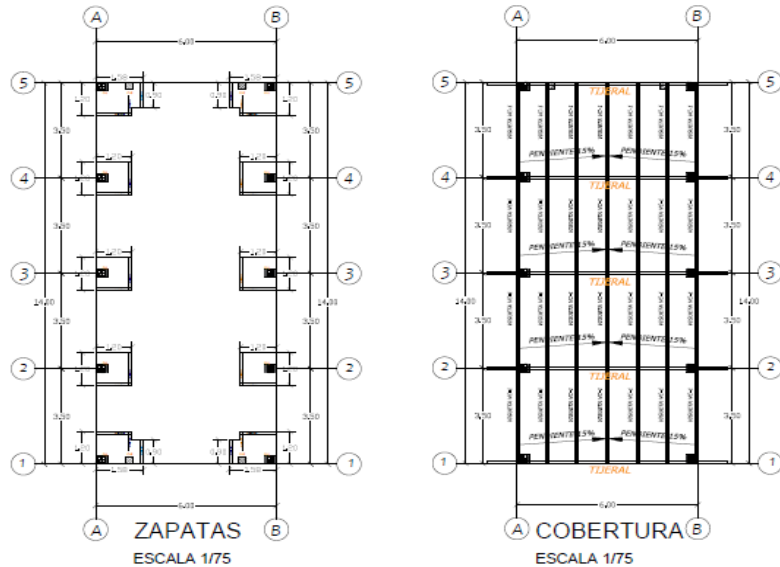
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

ESTRUCTURAS - RECICLAJE DE RESIDUOS

E-07

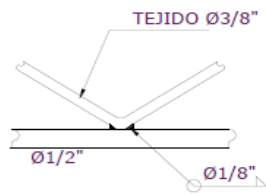
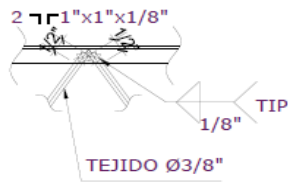
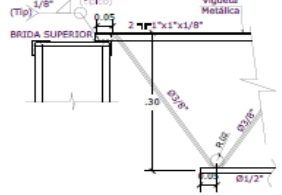
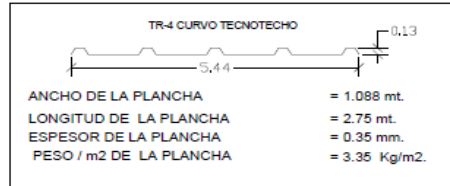




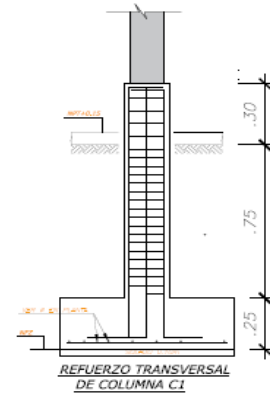
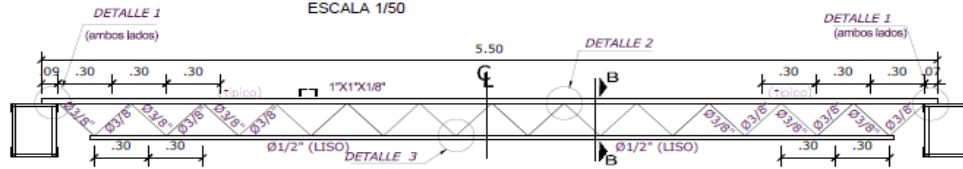
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- ANGULOS, VÁRILLAS Y PLANCHAS : ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36
- REGLAMENTO DE DISEÑO:  
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES E-090,  
MANUAL DEL A.I.S.C., L.R.F.D.
- CARGAS CONSIDERADAS:  
SOBRE CARGA DE TECHO: 30 Kg/m<sup>2</sup>  
VELOCIDAD DEL VIENTO: 75 Km/h
- COBERTURA: TRIS TECNOTECHO CON ACERO ZINCALUM ASTM A792
- ACERO ESTRUCTURAL:  
ACERO: ASTM A36 o SIMILAR (E=24)  
F<sub>y</sub> = 2400 Kg/cm<sup>2</sup>(MINIMO)
- PLANCHAS: ASTM A-36

NOTA: NI PARA LA COBERTURA METÁLICA, NI PARA LAS VIGUETAS UTILIZAR ACERO DE CONSTRUCCIÓN



**DETALLE ZAPATAS**  
ESCALA 1/50



**COMPOSICIÓN TIJERAL**

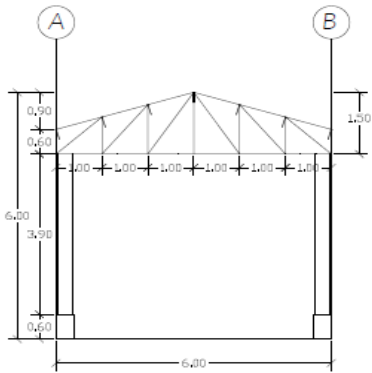
Perfiles compuestos por dos perfiles L y una placa		
1		BRIDA SUPERIOR
2		BRIDA INFERIOR
3		DIAGONAL
4		MONTANTE

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

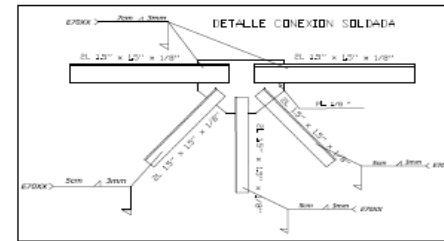
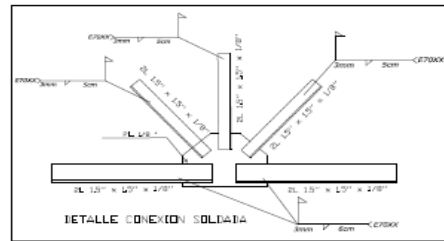
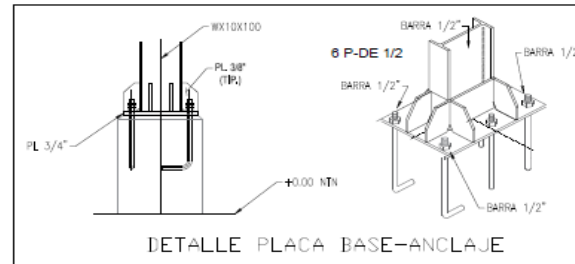
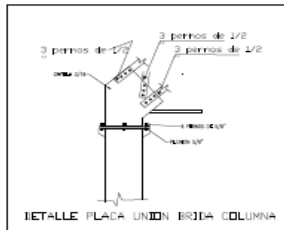
ESTRUCTURAS • NAVE DE GARAGE

E-09



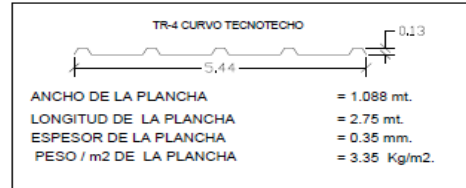
ELEVACIÓN ARMADURAS EJES 1,2,3,4 Y 5 NAVE DE GARAGE DE COLECTOR

ESCALA 1/50

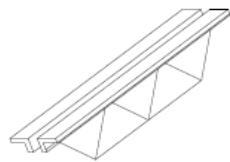


**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

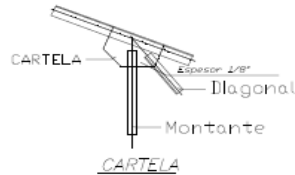
- 1.- ANGULOS, VARILLAS Y PLANCHAS : ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36
  - 2.- REGLAMENTO DE DISEÑO: REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES E-090, MANUAL DEL A.I.S.C., L.R.F.D.
  - 3.- CARGAS CONSIDERADAS: SOBRE CARGA DE TECHO: 30 Kg/m<sup>2</sup> VELOCIDAD DEL VIENTO: 75 Km/h
  - 4.- COBERTURA: TR6 TECNOTECHO CON ACERO ZINCALUM ASTM A792
  - 5.- ACERO ESTRUCTURAL: ACERO: ASTM A36 o SIMILAR (E-24)  $F_y = 2400 \text{ Kg/cm}^2$ (MINIMO) PLANCHAS: ASTM A-36
- NOTA: NI PARA LA COBERTURA METALICA, NI PARA LAS VIGUETAS UTILIZAR ACERO DE CONSTRUCCION



ANCHO DE LA PLANCHA = 1.088 mt.  
 LONGITUD DE LA PLANCHA = 2.75 mt.  
 ESPESOR DE LA PLANCHA = 0.35 mm.  
 PESO / m<sup>2</sup> DE LA PLANCHA = 3.35 Kg/m<sup>2</sup>.



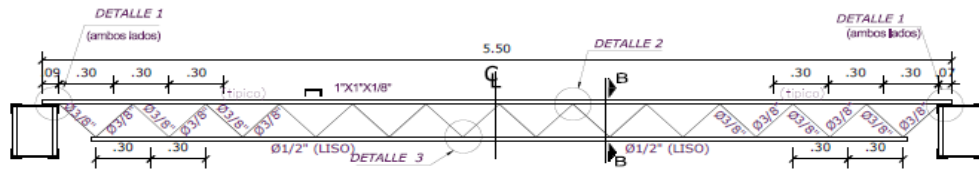
ISOMETRICO VIGUETAS



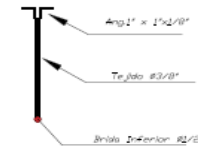
CARTELA

CUADRO DE COLUMNAS			
TIPO	C-1	C-2	C-3
Sección	30x40	25x25	W 10x100
Refuerzo princ.	8 Ø1/2"	4Ø5/8"+2Ø1/2"	
Refuerzo trans.	4Ø1/2" (LISO) 2Ø1/2" (LISO)	4Ø1/2" (LISO) 2Ø1/2" (LISO)	
GEOMETRIA			

COMPOSICIÓN TIJERAL		
Perfiles compuestos por dos perfiles L y una placa		
1		BRIDA SUPERIOR
2		BRIDA INFERIOR
3		DIAGONAL
4		MONTANTE



DETALLE VIGUETA METALICA VC-1 ESCALA 1/25



SECCION VIGUETA

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

ESQUEMA DE UNA PLANTA DE VALIDACIÓN PARA LOS RESERVOS SÓLOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, PERÚ.

PLANO: ESTRUCTURAS - NAVE DE GARAGE

ESCALA: 1/50

FECHA: 2023

PROYECTISTA: JUAN

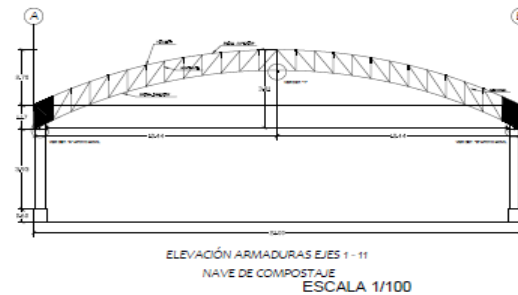
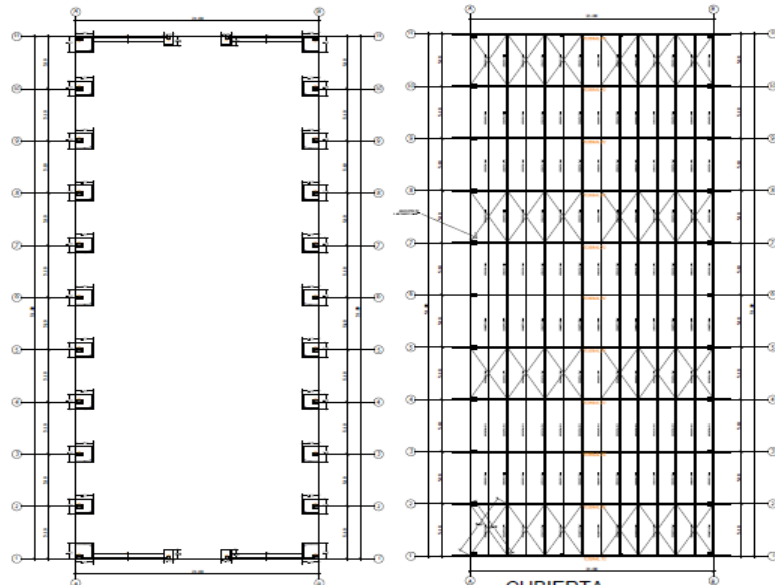
REVISOR: JUAN

APROBADO: JUAN

PROYECTO: E-10



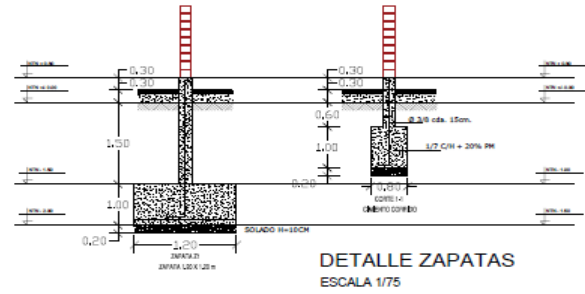




**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

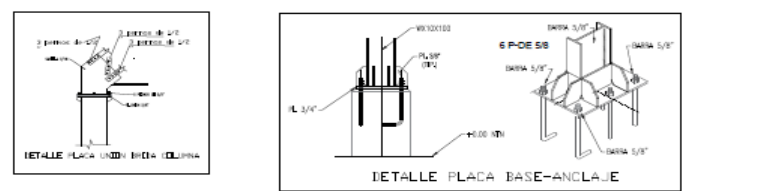
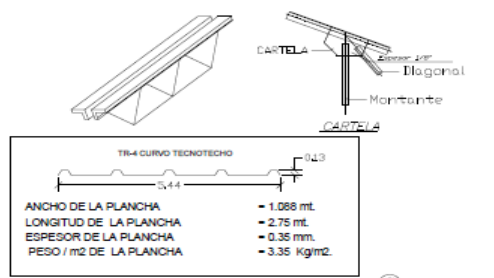
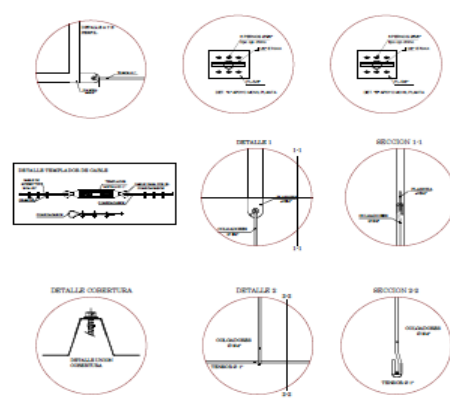
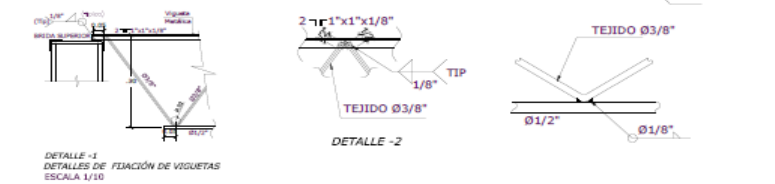
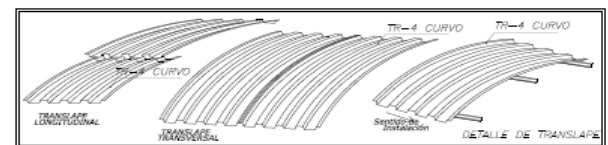
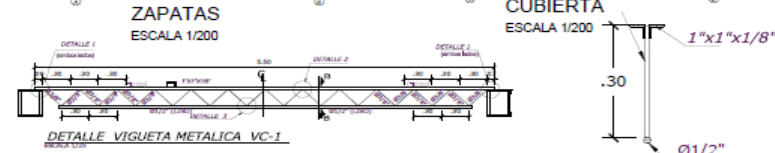
- 1.- ANGULOS, VARILLAS Y PLANCHAS : ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36
- 2.- REGLAMENTO DE DISEÑO:  
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES E-090,  
MANUAL DEL A.I.S.C., L.R.F.D.
- 3.- CARGAS CONSIDERADAS:  
SOBRE CARGA DE TECHO: 30 Kg/m<sup>2</sup>  
VELOCIDAD DEL VIENTO: 75 Km/h
- 4.- COBERTURA: TR6 TECNORTECHO CON ACERO ZINCALUM ASTM A792
- 5.- ACERO ESTRUCTURAL:  
ACERO: ASTM A36 o SIMILAR (E-24)  
F<sub>y</sub> = 2400 Kg/cm<sup>2</sup>(MINIMO)

PLANCHAS: ASTM A-36  
NOTA: NI PARA LA COBERTURA METALICA, NI PARA LAS VIGUETAS UTILIZAR ACERO DE CONSTRUCCION



**COMPOSICIÓN TIJERAL T-1**

TIJERA TIPO		
1		BRIDA SUPERIOR
2		BRIDA INFERIOR
3		DIAGONAL
4		MONTANTE
5		TENSOR TIJERAL
6		TENSOR TECHO
7		TENSOR COLUMNAS



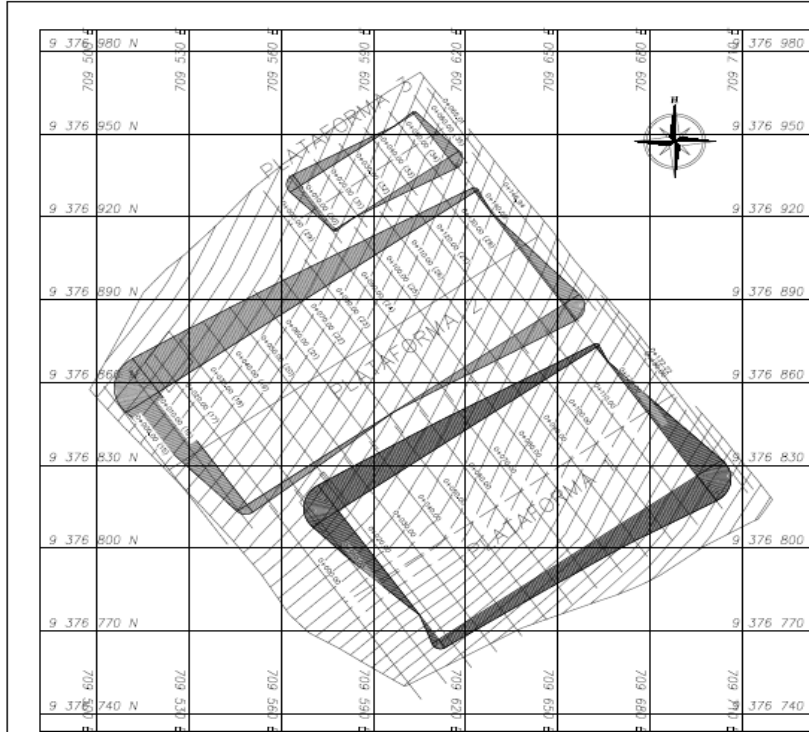
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

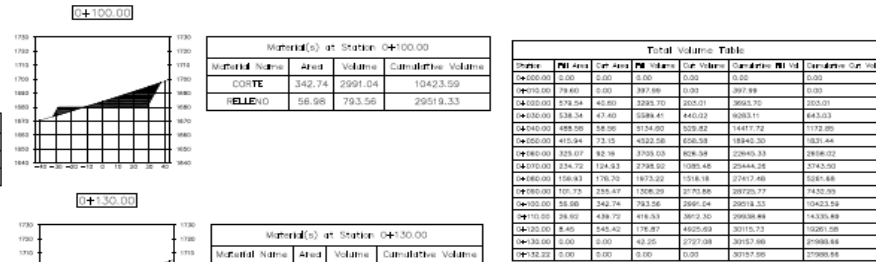
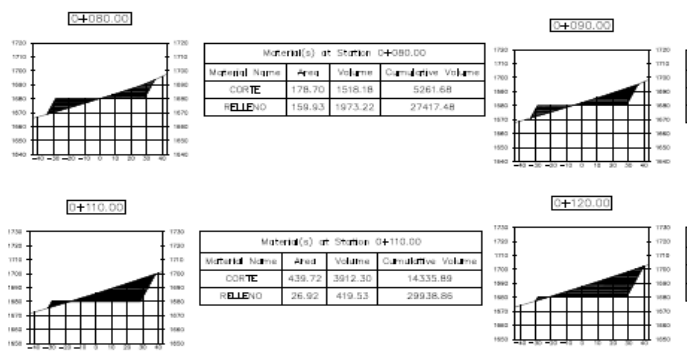
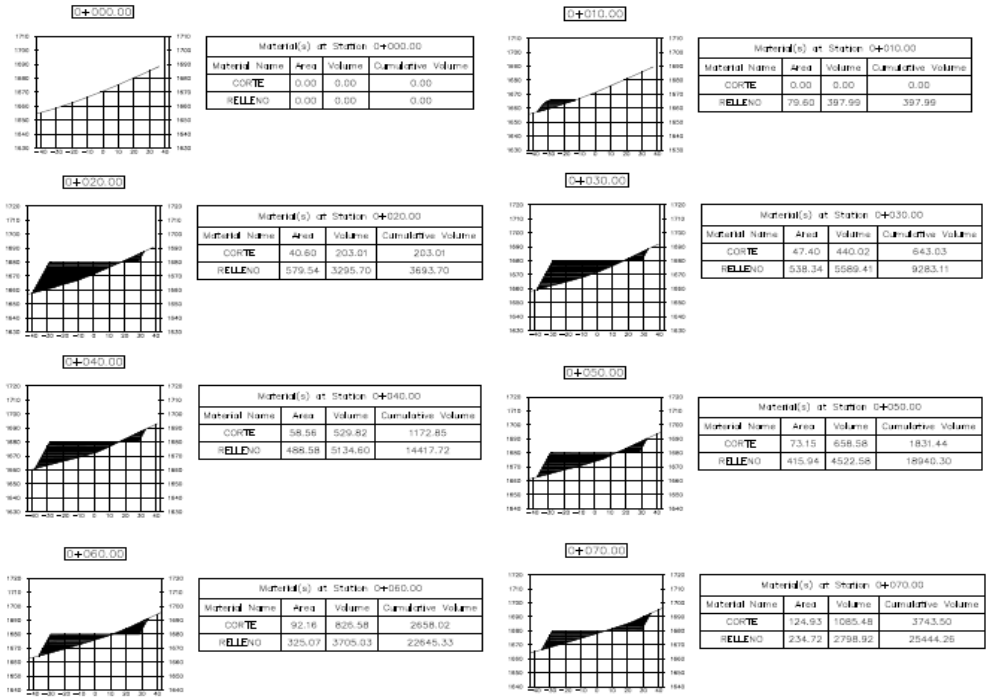
ESTRUCTURAS - NAVE DE COMPOSTAJE

E-13

x 594 mm



Plataformas del proyecto  
ESCALA 1/750



Station	PI Area	CP Area	PI Volume	CP Volume	Cumulative PI Vol	Cumulative CP Vol
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	79.60	0.00	397.99	0.00	397.99	0.00
0+020.00	579.54	40.60	3295.70	203.01	3698.70	203.01
0+030.00	538.34	47.40	5589.41	440.02	9263.11	643.03
0+040.00	488.58	58.58	5134.60	529.82	14417.72	1172.85
0+050.00	415.94	73.15	4522.58	658.58	18940.30	1831.44
0+060.00	325.07	92.16	3705.03	826.58	22645.33	2658.02
0+070.00	234.72	124.93	2798.92	1085.48	25444.26	3743.50
0+080.00	158.93	178.70	1973.22	1556.18	27417.48	5261.68
0+090.00	101.73	255.47	1308.29	2170.88	28725.77	7432.56
0+100.00	58.98	342.74	793.56	3991.04	29519.33	10423.59
0+110.00	0.00	439.72	0.00	3912.30	29519.33	14335.89
0+120.00	0.00	545.42	0.00	4925.59	29519.33	19261.58
0+130.00	0.00	0.00	0.00	42.25	29519.33	19688.66
0+132.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29519.33	19688.66

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

ESQUEMA DE UNA PLANTA DE VALORACIÓN PARA LOS RECURSOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTAL, PROVINCIA JAUÍN, DEPARTAMENTO CARMALIA, PERÚ

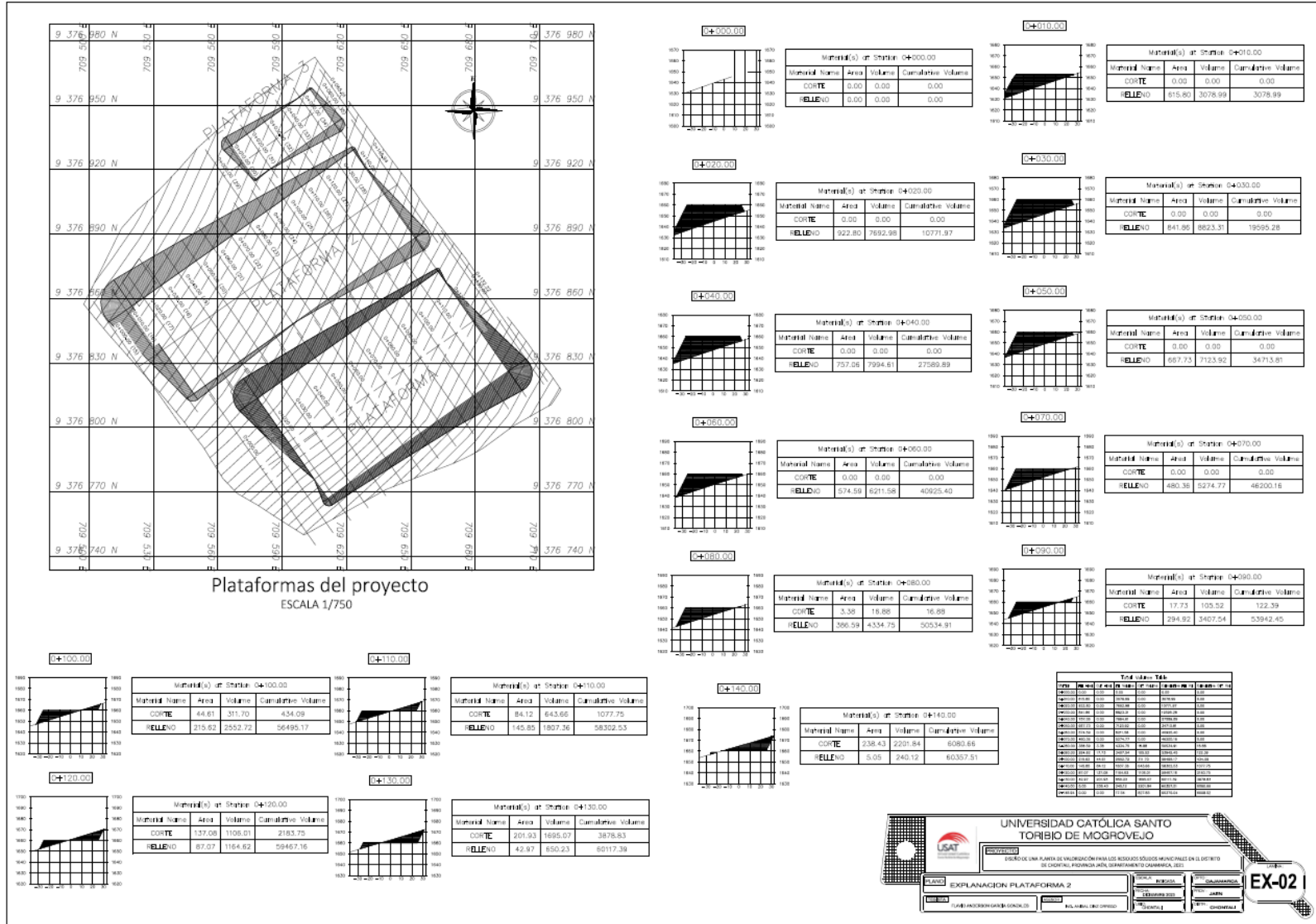
USAT

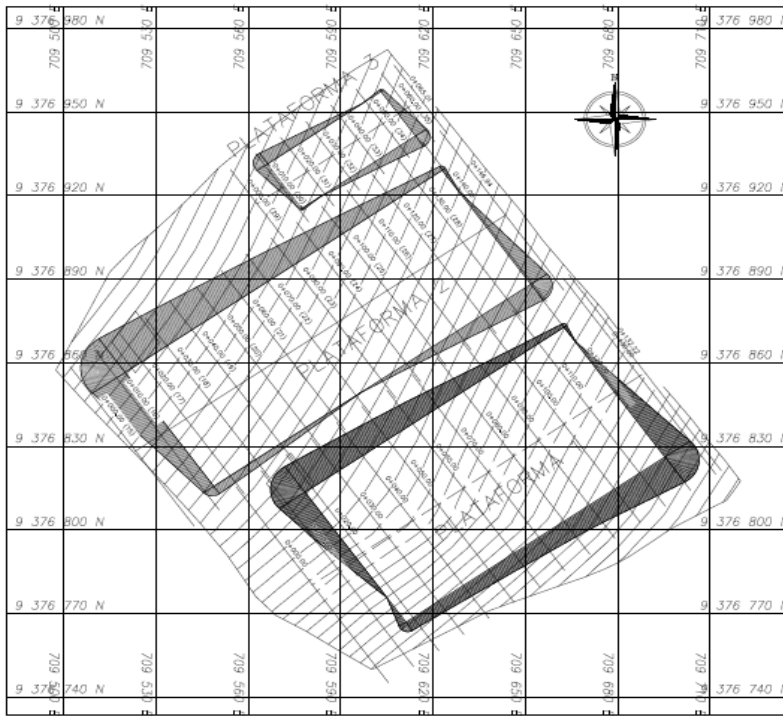
EXPLICACION PLATAFORMA 1

PROYECTO: [ ] PLAN: [ ] ESCALA: [ ] FECHA: [ ]

ELABORADO POR: [ ] REVISADO POR: [ ] APROBADO POR: [ ]

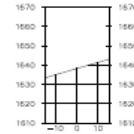
EX-01





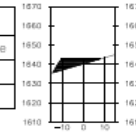
Plataformas del proyecto  
ESCALA 1/750

0+000.00



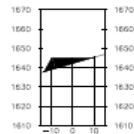
Material(s) at Station 0+000.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
CORTE	0.00	0.00	0.00
RELLENO	0.00	0.00	0.00

0+010.00



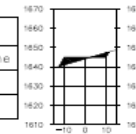
Material(s) at Station 0+010.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
CORTE	0.00	0.00	0.00
RELLENO	65.72	328.62	328.62

0+020.00



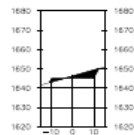
Material(s) at Station 0+020.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
CORTE	0.18	0.89	0.89
RELLENO	65.70	657.11	985.73

0+030.00



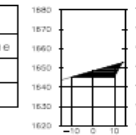
Material(s) at Station 0+030.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
CORTE	9.60	48.89	49.78
RELLENO	28.98	473.40	1459.13

0+040.00



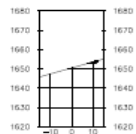
Material(s) at Station 0+040.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
CORTE	35.57	225.87	275.66
RELLENO	6.10	175.42	1634.55

0+050.00



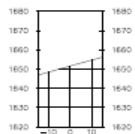
Material(s) at Station 0+050.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
CORTE	78.37	569.71	845.37
RELLENO	0.00	30.52	1665.06

0+060.00



Material(s) at Station 0+060.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
CORTE	3.33	408.50	1253.87
RELLENO	0.00	0.00	1665.06

0+065.01



Material(s) at Station 0+065.01			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
CORTE	0.00	8.35	1262.22
RELLENO	0.00	0.00	1665.06

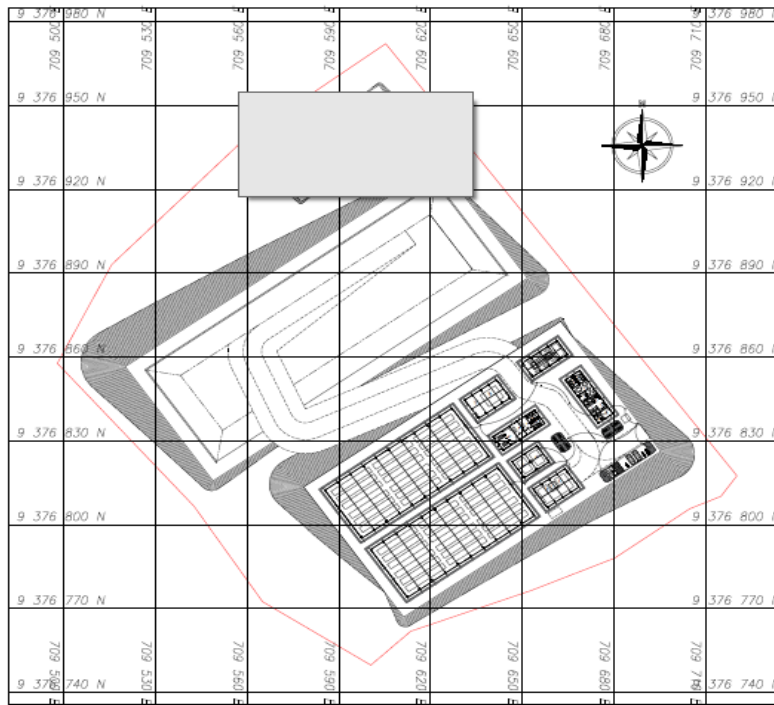
Total Volume Table							
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol	
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0+010.00	65.72	0.00	328.62	0.00	328.62	0.00	
0+020.00	65.70	0.18	657.11	0.89	685.73	0.89	
0+030.00	28.98	9.60	473.40	48.89	1459.13	49.78	
0+040.00	6.10	35.57	175.42	225.87	1634.55	275.66	
0+050.00	0.00	78.37	30.52	569.71	1665.06	845.37	
0+060.00	0.00	3.33	0.00	408.50	1665.06	1253.87	
0+065.01	0.00	0.00	0.00	8.35	1665.06	1262.22	

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

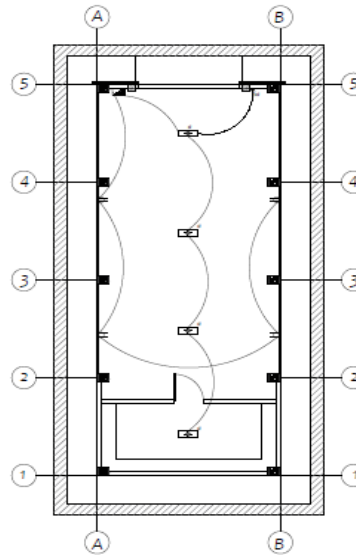
ESQUEMA DE UNA PLANTA DE VALIDACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHOTENO, PROVINCIA DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, PERÚ.

<b>PLANO</b> EXPLANACION PLATAFORMA 3	<b>PROYECTO</b> PLAN DE ACCIÓN PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHOTENO, PROVINCIA DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, PERÚ.	<b>FECHA</b> 15/05/2023	<b>ESCALA</b> 1:1000
<b>ELABORADO POR</b> ING. ANDRÉS GARCÍA GONZÁLEZ	<b>REVISADO POR</b> ING. ANDRÉS GARCÍA GONZÁLEZ	<b>PROYECTADO POR</b> ING. ANDRÉS GARCÍA GONZÁLEZ	<b>VALIDADO POR</b> ING. ANDRÉS GARCÍA GONZÁLEZ

EX-03



DISTRIBUCION DE CABLEADO GENERAL  
Escala 1/750

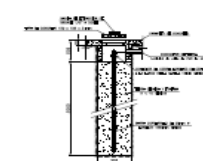
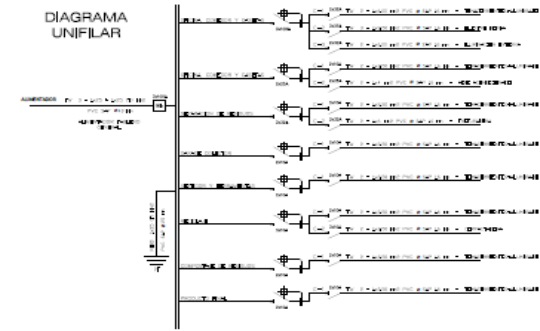


6 GARAGE PARA COLECTOR  
Escala 1/75

TABLA DETALLE DE LUMINARIAS

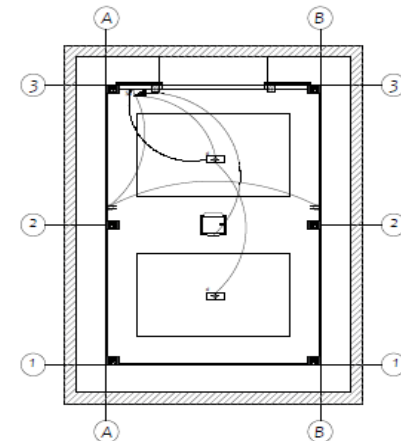
ITEM	SÍMBOLO	TIPO DE LUMINARIA	FLUJO LUMINOSO	FORMA
1		HERMETICO LED 48 W	4000 LM	BOMBILLA
2		HIGH WATTLE E40 80W	5800 LM	SUSPENDIDO
3		HIGH WATTLE E40 80W	7800 LM	SUSPENDIDO
4		HIGH WATTLE E40 120W	12000 LM	SUSPENDIDO

DIAGRAMA UNIFILAR

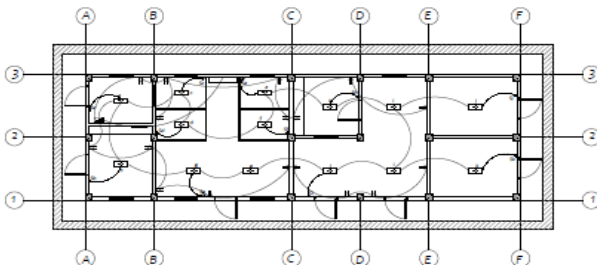


DETALLE PUESTA A TIERRA  
Escala 1/20

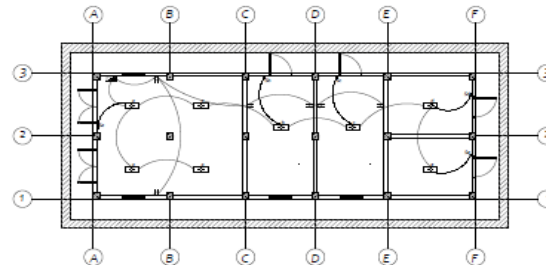
SÍMBOLO	DESCRIPCION	SNPT
	Centro de Luz	Tubo
	Tubo General	1.80
	Interruptor panel	1.60
	Transmisor líquido simple	80
	Distribuidor empotrado por el techo	Tubo
	Distribuidor empotrado por el piso / panel	Tubo / panel



3 RECICLAJE DE RESIDUOS  
Escala 1/75



1 OFICINA, COMEDOR Y CASETAS  
Escala 1/100



4 HERRAMIENTAS Y VESTIDORES  
Escala 1/100

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

PROYECTO: DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CENTRAL, PROVINCIA NAZA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, PERÚ.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PLANO: PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS GENERALES

PROYECTADO: INGENIERO EN ELECTRICIDAD

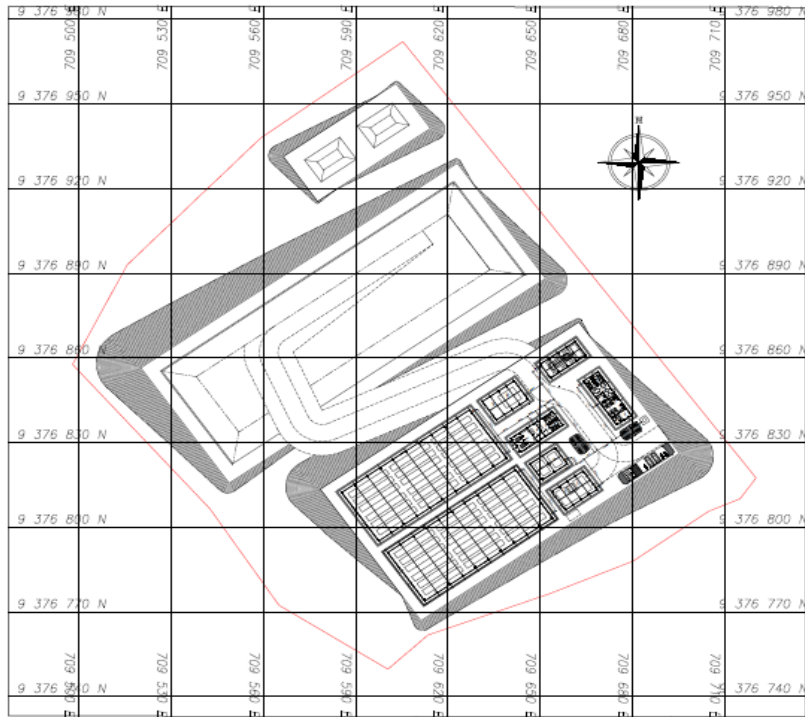
REVISADO: INGENIERO EN ELECTRICIDAD

ELABORADO: INGENIERO EN ELECTRICIDAD

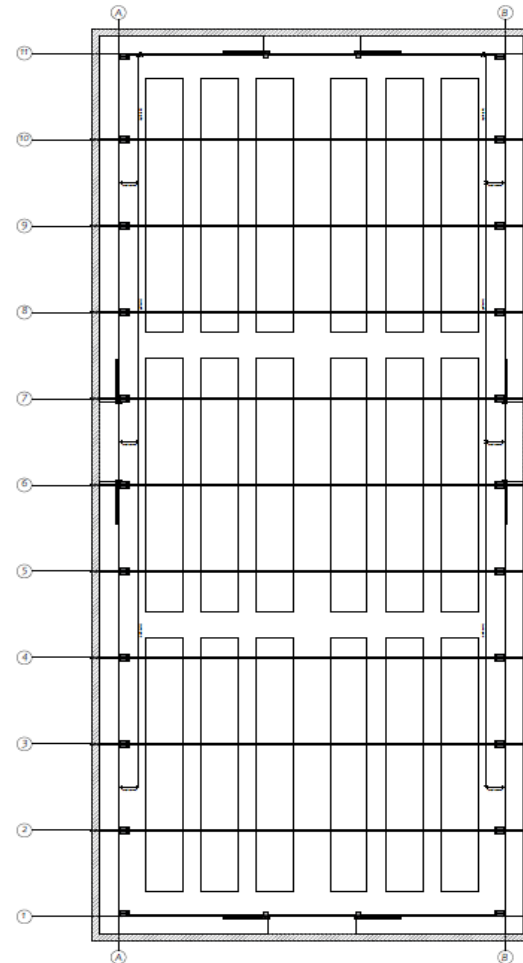
PROYECTO: IE-01







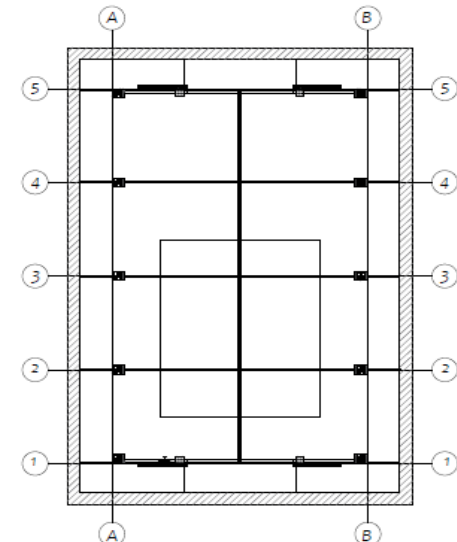
DISTRIBUCION DE TUBERIA GENERAL  
Escala 1/750



- 7 COMPOSTAJE DE RESIDUOS  
Escala 1/125
- 8 COMPOSTAJE DE RESIDUOS  
Escala 1/125

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1.	Las tuberías y accesorios de agua fría serán de aluminio PVC CLAS 10 con uniones a presión selladas con sellador.
2.	Las tuberías y accesorios de agua caliente serán de cupro.
3.	Las válvulas completas serán de bronce con uniones roscadas y se instalarán en medio de pared entre dos uniones universales.
4.	Las tuberías de programá a presión con bomba manual deberán soportar 100L/PSIG durante 30min sin presentar fuga.
5.	Todos los materiales tuberías y accesorios a utilizarse en las redes de agua fría y caliente serán de buena calidad de acuerdo con las normas técnicas de INMETEC y con las normas estipuladas en el Reglamento Nacional de Construcción del Perú.
6.	Las tuberías para agua fría serán de PVC, siendo clase 10, de unión a presión y/o unión roscada, incluyendo sus accesorios.
7.	Se utilizará sellador especial para PVC con sellamiento térmico apropiado.
8.	Las válvulas de completa serán de acrílico de bronce en otra válvula de sustitución con unión universal, cuando se trate de tuberías útiles y dos uniones universales cuando se instale la válvula de cierre o cierre.

LEYENDA	
	TUBO DE AGUA FRÍA
	TUBO DE AGUA CALIENTE
	VALVULA DE
	TEE



- 5 ALMACEN DE PRODUCTO FINAL  
Escala 1/100

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO: DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTAL, PROVINCIA YAUCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, PERÚ

PLANO: INSTALACIONES SANITARIAS

FECHA: 15/08/2023

PROYECTISTA: [Nombre]

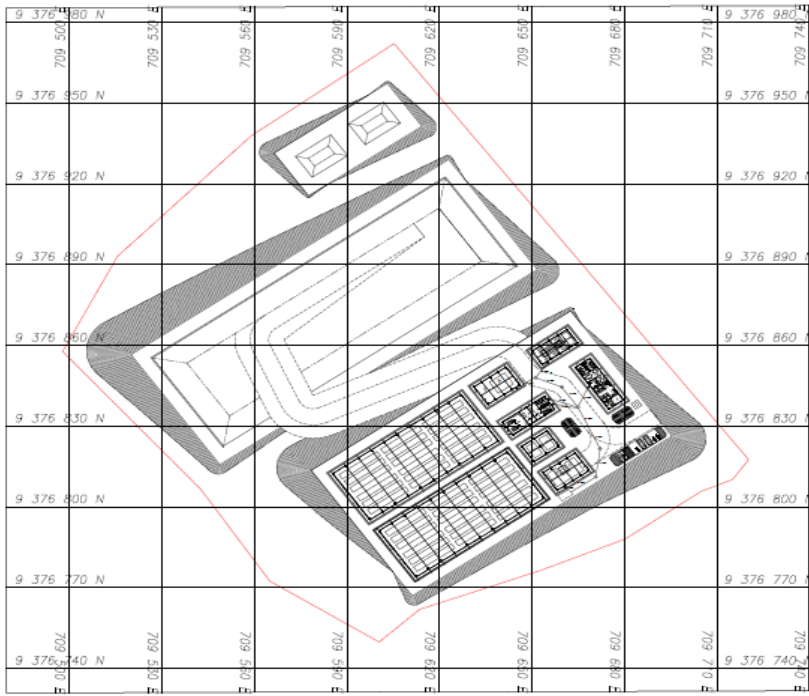
REVISOR: [Nombre]

APROBADO: [Nombre]

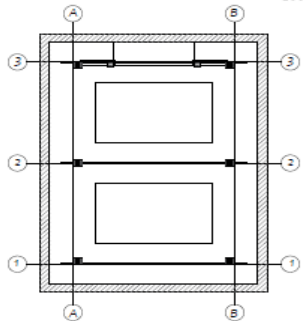
ESCALA: GENERAL

IS-02

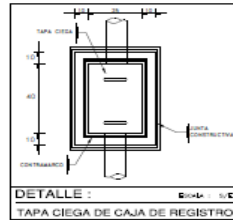




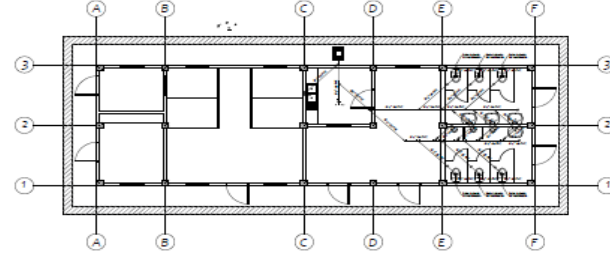
DISTRIBUCION DE TUBERIA GENERAL  
Escala 1/750



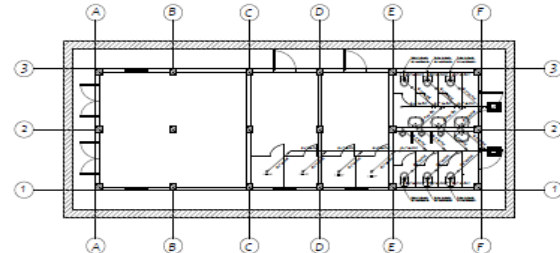
3 RECICLAJE DE RESIDUOS  
Escala 1/100



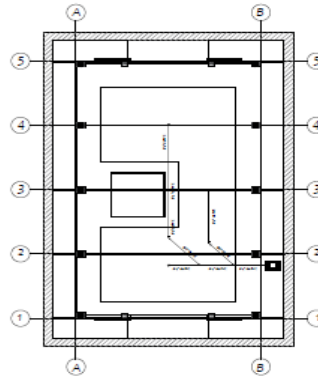
DETALLE :  
TAPA CIEGA DE CAJA DE REGISTRO



1 OFICINA, COMEDOR Y CASETAS  
Escala 1/100



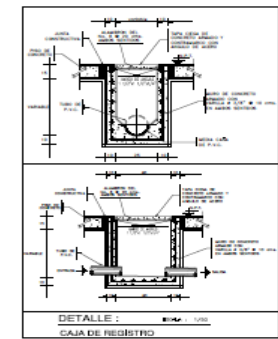
4 HERRAMIENTAS Y VESTIDORES  
Escala 1/100



2 SEPARACION DE RESIDUOS  
Escala 1/100

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1.	LA CAJA DE REGISTRO PARA DESAGUE Y VENTILACION DEBEN SER DE MATERIAL UNICO PARA LOS TUBOS DE COLECTOR GENERALIZADO CON TUBOS DE BETA Y CANTIDAD DE REGISTROS SOBRE UN PLANO DE COLECTOR = 100.
2.	LA CAJA DE REGISTRO DEBEN DE AJUSTARSE REALIZANDO ENTORQUEMOS CON CANTIDAD TIPO CON MARGEN 70% DE REGISTRO FONDO 200MM.
3.	LOS REGISTROS DEBEN DE BRONCE CON TUBO PERFORADA INTERIOR.
4.	LA TUBERIA DE DESAGUE DEBEN DE AJUSTARSE DE ACUERDO A LOS TUBOS DE BETA, PRECISANDO EL SUELO GENERAL DE LOS REGISTROS.
5.	DEBERAN EL FUNDAMENTO DE CADA APARATO SANITARIO.
6.	LA TUBERIA DE DESAGUE DEBEN DE SER 100% Y DEBEN REALIZADO CON ENTORQUEMOS.
7.	LA TUBERIA DE DESAGUE DEBEN DE SER 100% Y DEBEN REALIZADO CON ENTORQUEMOS.
8.	LA TUBERIA DE DESAGUE DEBEN DE SER 100% Y DEBEN REALIZADO CON ENTORQUEMOS.
9.	LOS APARATOS DE DESAGUE Y LAS TUBERIAS DE COLECTOR QUE LLEGAN A LA ANTOJA DEBEN SER POSICIONADOS POR ENCIMA DEL PISO REALIZANDO MUY BIEN LA ANTOJA POR MEDIO DE TUBOS POR TUBERIAS DE UNA ANTOJA ANTECIBO.

LEYENDA	
SIEMBOLO	DESCRIPCION
	CAJA DE REGISTRO
	TUBO DE DESAGUE DE 2" y 3"
	TUBO DE DESAGUE DE 4"
	TUBO DE AGUA DE LLUVIA
	TEE SANITARIA
	REGISTRO ROSCADO
	SUMIDERO
	TEE SANITARIA
	REDUCCION



DETALLE :  
CAJA DE REGISTRO

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

PROYECTO: INSTALACIONES SANITARIAS - DESAGUE

PLANTA: PLANTA SEPARACION DE RESIDUOS

ESCALA: 1/100

FECHA: 10/05/2010

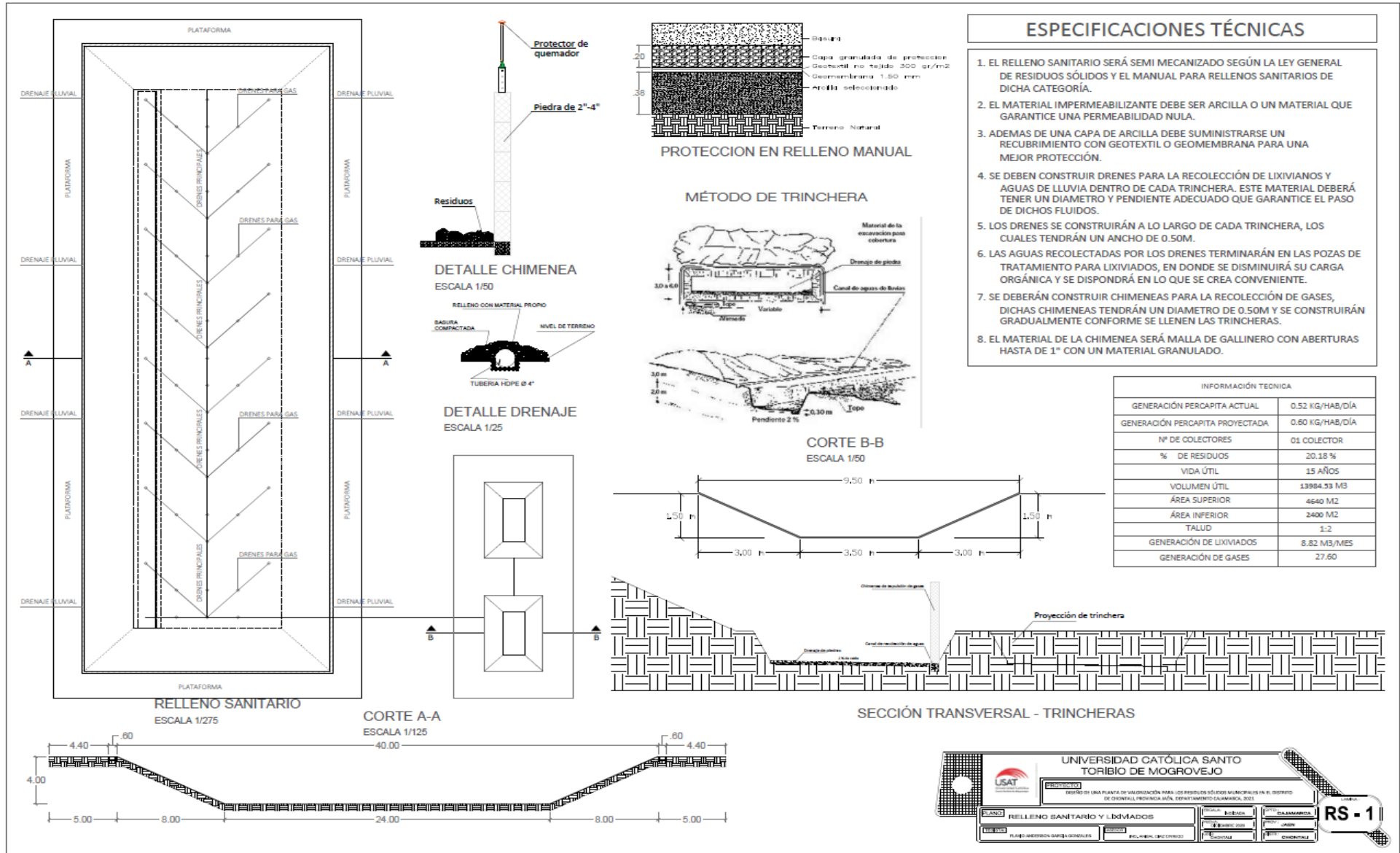
PROYECTISTA: [Nombre]

REVISOR: [Nombre]

APROBADO: [Nombre]

IS-04





### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. EL RELLENO SANITARIO SERÁ SEMI MECANIZADO SEGÚN LA LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EL MANUAL PARA RELLENOS SANITARIOS DE DICHA CATEGORÍA.
2. EL MATERIAL IMPERMEABILIZANTE DEBE SER ARCILLA O UN MATERIAL QUE GARANTICE UNA PERMEABILIDAD NULA.
3. ADEMÁS DE UNA CAPA DE ARCILLA DEBE SUMINISTRARSE UN RECUBRIMIENTO CON GEOTEXTILO O GEOMEMBRANA PARA UNA MEJOR PROTECCIÓN.
4. SE DEBEN CONSTRUIR DRENES PARA LA RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS Y AGUAS DE LLUVIA DENTRO DE CADA TRINCHERA. ESTE MATERIAL DEBERÁ TENER UN DIAMETRO Y PENDIENTE ADECUADO QUE GARANTICE EL PASO DE DICHS FLUIDOS.
5. LOS DRENES SE CONSTRUIRÁN A LO LARGO DE CADA TRINCHERA, LOS CUALES TENDRÁN UN ANCHO DE 0.50M.
6. LAS AGUAS RECOLECTADAS POR LOS DRENES TERMINARÁN EN LAS POZAS DE TRATAMIENTO PARA LIXIVIADOS, EN DONDE SE DISMINUIRÁ SU CARGA ORGÁNICA Y SE DISPONDRÁ EN LO QUE SE CREA CONVENIENTE.
7. SE DEBERÁN CONSTRUIR CHIMENEAS PARA LA RECOLECCIÓN DE GASES, DICHAS CHIMENEAS TENDRÁN UN DIAMETRO DE 0.50M Y SE CONSTRUIRÁN GRADUALMENTE CONFORME SE LLENEN LAS TRINCHERAS.
8. EL MATERIAL DE LA CHIMENEA SERÁ MALLA DE GALLINERO CON ABERTURAS HASTA DE 1" CON UN MATERIAL GRANULADO.

INFORMACIÓN TÉCNICA	
GENERACIÓN PERCAPITA ACTUAL	0.52 KG/HAB/DÍA
GENERACIÓN PERCAPITA PROYECTADA	0.60 KG/HAB/DÍA
Nº DE COLECTORES	01 COLECTOR
% DE RESIDUOS	20.18 %
VIDA ÚTIL	15 AÑOS
VOLUMEN ÚTIL	13984.33 M3
ÁREA SUPERIOR	4640 M2
ÁREA INFERIOR	2400 M2
TALUD	1:2
GENERACIÓN DE LIXIVIADOS	8.82 MB/MES
GENERACIÓN DE GASES	27.60

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO: PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTAL, PROVINCIA JATA, DEPARTAMENTO CALAMARCA, 2021

CLASO: RELLENO SANITARIO Y LIXIVIADOS

FECHA: 15/05/2021

PROYECTISTA: [Nombre]

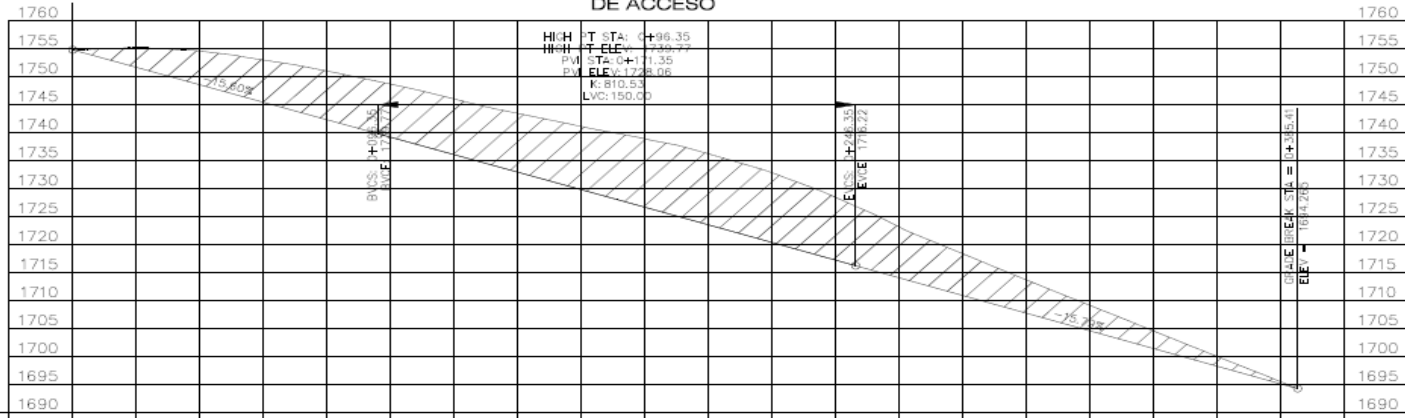
REVISOR: [Nombre]

APROBADO: [Nombre]

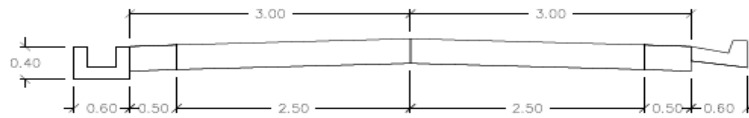
RS - 1

GRADE BREAK STA = 0+000.00  
 ELEV = 1754.799

PERFIL LONGITUDINAL - VIA DE ACCESO



ABSCISADO																															
COTA TERRENO	0+00	0+20	0+40	0+60	0+80	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600
COTA PROYECTO	1754.799	1751.678	1748.558	1745.437	1742.316	1739.195	1736.071	1732.942	1729.808	1726.669	1723.526	1720.377	1717.223	1714.066	1710.908	1707.750	1704.593	1701.435	1698.277	1695.119	1692.000	1688.880	1685.760	1682.640	1679.520	1676.400	1673.280	1670.160	1667.040	1663.920	1660.800
CORTE	0.00	3.48	6.03	7.55	8.70	9.48	9.96	10.51	11.30	12.23	12.70	12.48	11.23	9.10	7.47	5.95	4.56	3.14	1.75	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
RELLENO	0.00																														
GEOMETRIA HORIZONTAL	<p>Curve 1: Radius=250.000, Length=21.925, Delta=174.9751</p> <p>Curve 2: Radius=300.000, Length=44.324, Delta=171.5347</p>																														
GEOMETRIA VERTICAL	<p>96-35</p> <p>150.00</p> <p>139.06</p>																														



DETALLE DE SECCIÓN DE CARRETERA  
 ESCALA 1/25

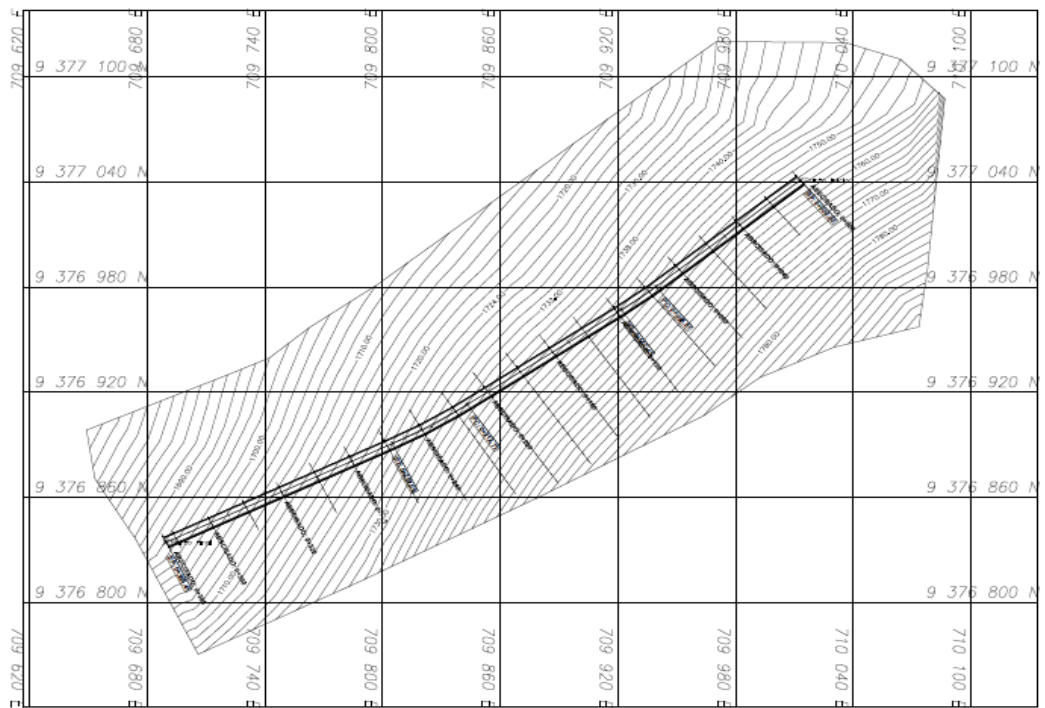
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO: PERFIL LONGITUDINAL - VIA DE ACCESO

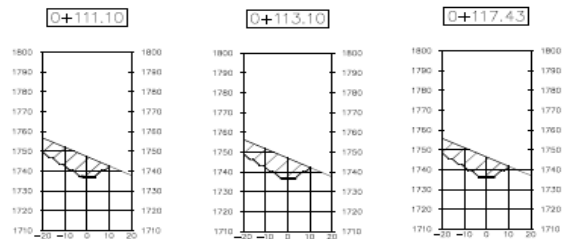
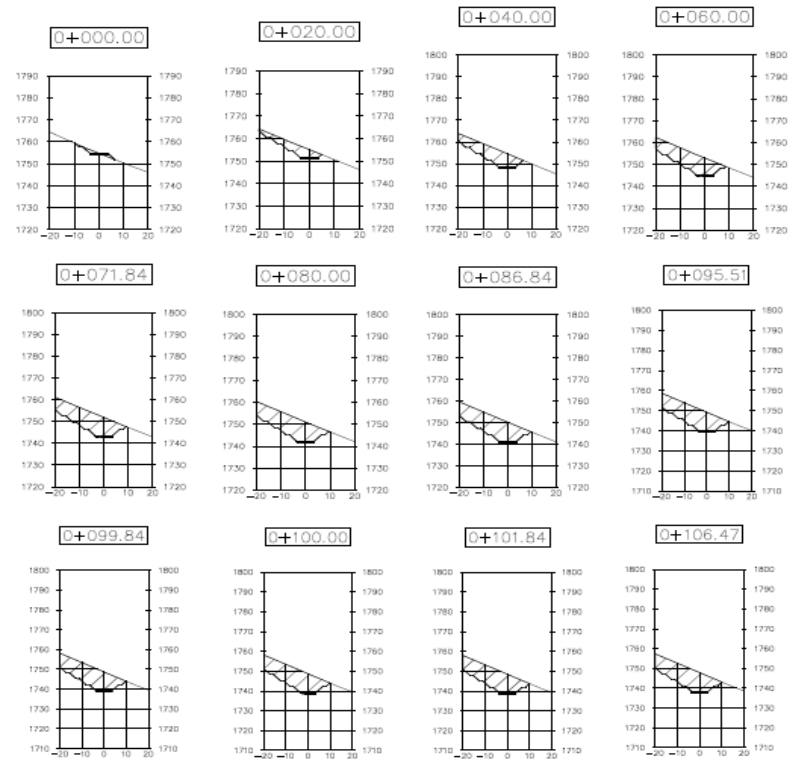
PLANO: PLANO ANEXO (CARRETERA GENERAL)

ESCALA: 1/25

AC-011



PLANTA - VIA DE ACCESO  
ESCALA 1/750



Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
0+000.00	3.36	9.34	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	79.10	33.58	884.36	33.58	884.36
0+040.00	0.00	148.26	0.00	2253.53	33.58	3137.89
0+060.00	0.00	188.74	0.00	3358.95	33.58	6497.84
0+071.84	0.00	209.33	0.00	2362.97	33.58	8860.81
0+080.00	0.00	221.62	0.00	1757.74	33.58	10618.55
0+086.84	0.00	229.28	0.00	1542.62	33.58	12161.17
0+095.51	0.00	238.92	0.00	2028.98	33.58	14190.15
0+099.84	0.00	243.84	0.00	1045.87	33.58	15236.02
0+100.00	0.00	244.01	0.00	38.43	33.58	15274.46
0+101.84	0.00	245.42	0.00	450.87	33.58	15725.33
0+106.47	0.00	248.99	0.00	1173.22	33.58	16898.55
0+111.10	0.00	252.31	0.01	1189.29	33.59	18067.84
0+113.10	0.00	253.56	0.00	905.87	33.59	18973.71
0+117.43	0.00	256.09	0.00	1104.13	33.60	19677.83

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO

PERFIL DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTAL FRENCIA AHA, DEPARTAMENTO CAQUETA, 2021

AC-02

PLANTA ANDRÉS GARCÍA GONZÁLEZ

PROYECTO

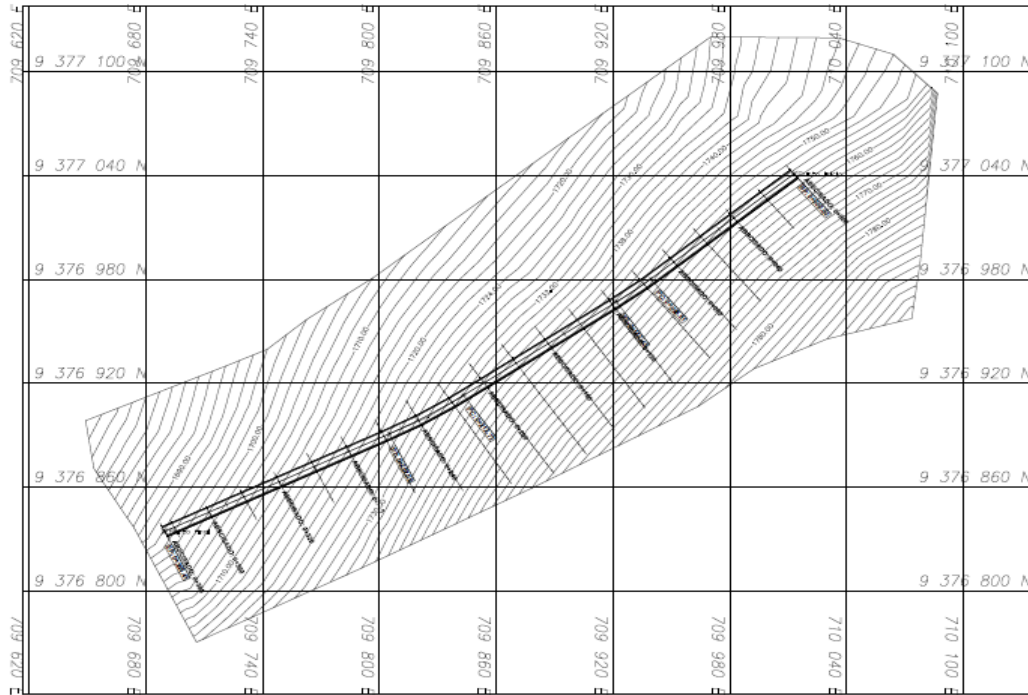
PERFIL DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTAL FRENCIA AHA, DEPARTAMENTO CAQUETA, 2021

PROYECTO

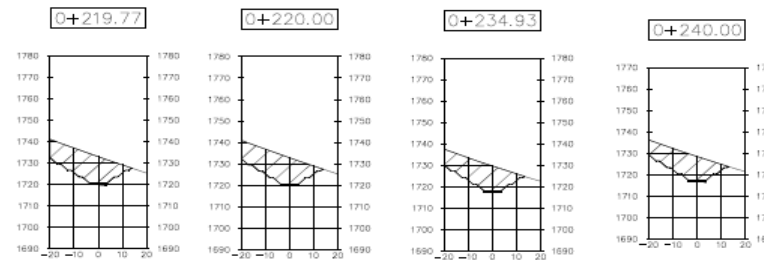
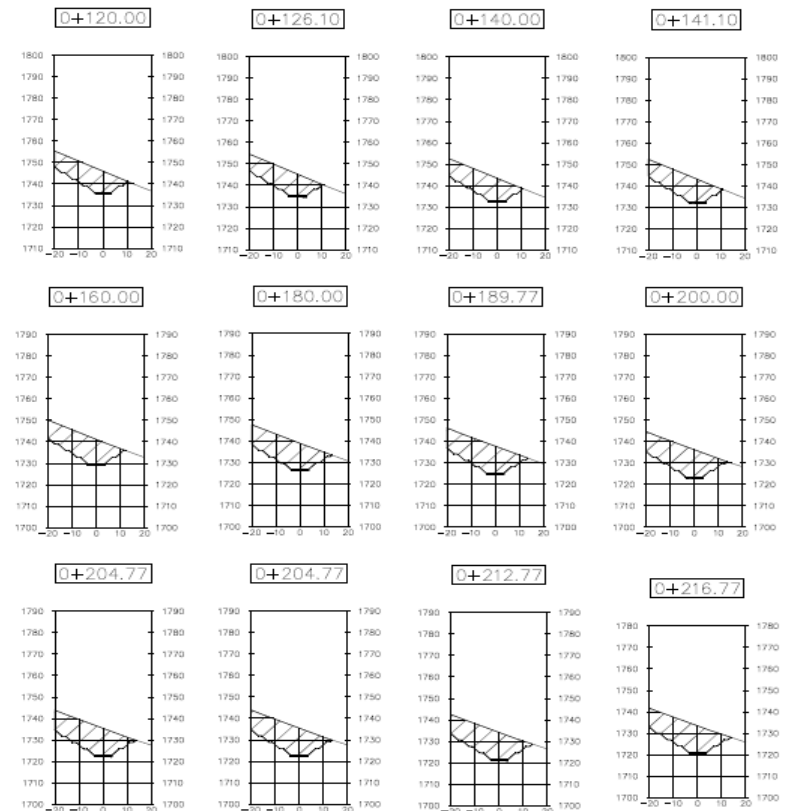
PERFIL DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTAL FRENCIA AHA, DEPARTAMENTO CAQUETA, 2021

PROYECTO

PERFIL DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHONTAL FRENCIA AHA, DEPARTAMENTO CAQUETA, 2021



PLANTA - VIA DE ACCESO  
ESCALA 1/750



Total Volume Table					
0+120.00	0.00	257.76	0.00	529.16	33.60
0+126.10	0.01	261.69	0.00	1284.81	33.60
0+140.00	0.00	275.11	0.04	3730.27	33.60
0+141.10	0.00	276.36	0.00	303.77	33.60
0+160.00	0.00	289.79	0.00	5444.10	33.60
0+180.00	0.00	309.26	0.00	6080.76	33.60
0+189.77	0.00	319.15	0.00	5080.13	33.60
0+200.00	0.00	336.44	0.00	3471.31	33.60
0+204.77	0.00	335.27	0.00	1910.10	33.60
0+212.77	0.00	335.97	0.00	2697.03	33.60
0+216.77	0.00	334.12	0.00	1330.93	33.60
0+219.77	0.00	330.45	0.00	996.89	33.60
0+220.00	0.00	330.07	0.00	76.28	33.60
0+234.93	0.00	300.22	0.00	4785.98	33.60
0+240.00	0.00	288.08	0.00	1485.80	33.60

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE ALIMENTACIÓN PARA LOS PRODUCTOS SÓLIDOS MUNICIPALES Y EL SECTOR DE ORIENTAL, PROVINCIA S.M.A., DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021

PROYECTO: PERFIL TRANSVERSAL - VIA DE ACCESO

FECHA: 15/08/2021

PROYECTO: PERFIL TRANSVERSAL - VIA DE ACCESO

FECHA: 15/08/2021

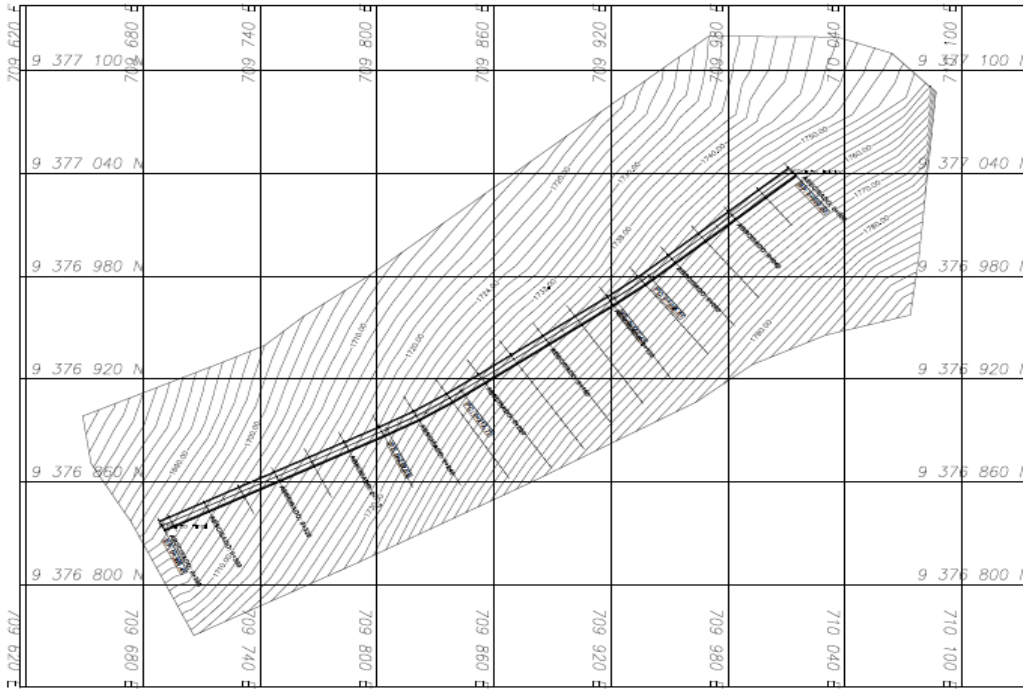
PROYECTO: PERFIL TRANSVERSAL - VIA DE ACCESO

FECHA: 15/08/2021

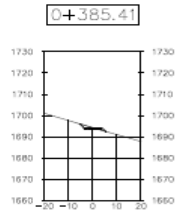
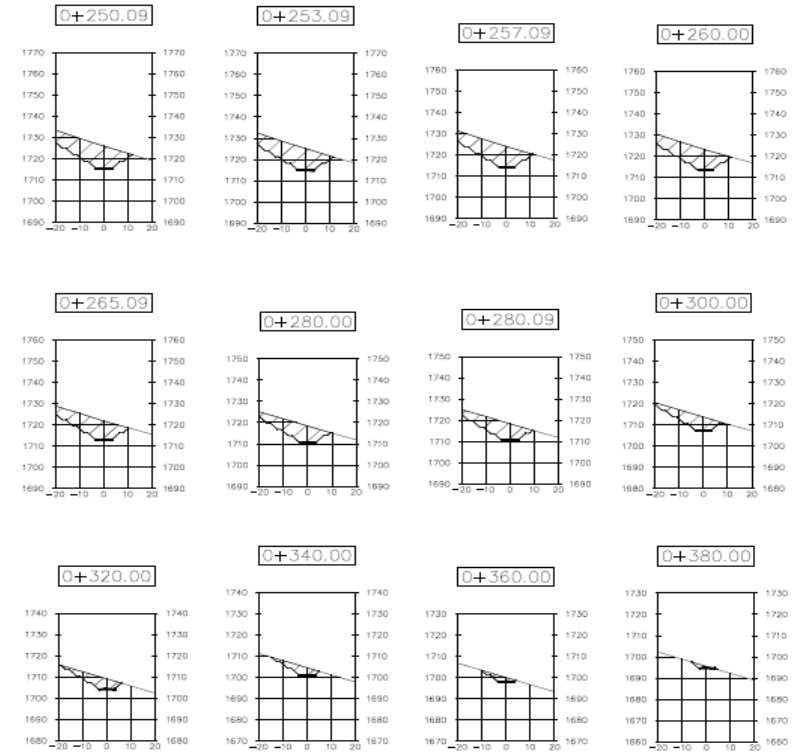
PROYECTO: PERFIL TRANSVERSAL - VIA DE ACCESO

FECHA: 15/08/2021

**AC-03**



PLANTA - VIA DE ACCESO  
ESCALA 1/750



Total Volume Table						
0+250.09	0.00	254.12	0.00	2773.43	33.65	60203.52
0+253.09	0.00	243.11	0.00	745.85	33.65	60949.37
0+257.09	0.00	227.80	0.00	941.73	33.65	61891.11
0+260.00	0.00	217.47	0.00	647.05	33.65	62538.16
0+265.09	0.00	202.36	0.00	1069.33	33.65	63607.49
0+280.00	0.00	185.98	0.00	2745.24	33.65	66352.73
0+280.09	0.00	165.75	0.00	15.61	33.65	66368.34
0+300.00	0.00	121.98	0.00	2863.77	33.65	69232.11
0+320.00	0.00	84.19	0.00	2061.72	33.65	71293.82
0+340.00	0.00	52.21	0.00	1364.00	33.65	72657.82
0+360.00	0.00	27.29	0.00	794.99	33.65	73452.81
0+380.00	0.57	9.52	5.69	368.11	39.34	73820.92
0+385.41	1.52	6.21	5.65	42.56	44.99	73863.48

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO DE UNA PLANTA DE VALORIZACIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CENTRAL, PROVINCIA AHA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, 2021

PLANO: PERFIL TRANSVERSAL - VIA DE ACCESO

ESTADO: PLAN DE ANÁLISIS (CONFECCIÓN DE PLANOS)

FECHA: 2021

PROYECTO: AC-04

**Anexo N°16: Panel fotográfico**

**Foto N°1:** Vista general del terreno donde se encuentra el Botadero y donde se ubicará la planta de valorización de residuos sólidos



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°2:** Vista de la acumulación de basura a cielo abierto



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Foto N°4: listos para el pesaje correspondientes de los residuos – Estudio de caracterización



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°5:** Listos para el levantamiento topográfico con la estación total y primas correspondientes



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°6:** Fijación de uno de los puntos BM – Estudio topográfico



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°7:** visualización a un prisma para su lectura correspondiente- Estudio Topográfico



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°8:** Calicata N°1 – Estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°9:** Calicata N°2 – Estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°10:** Calicata N°3 – Estudio de mecánica de suelos.



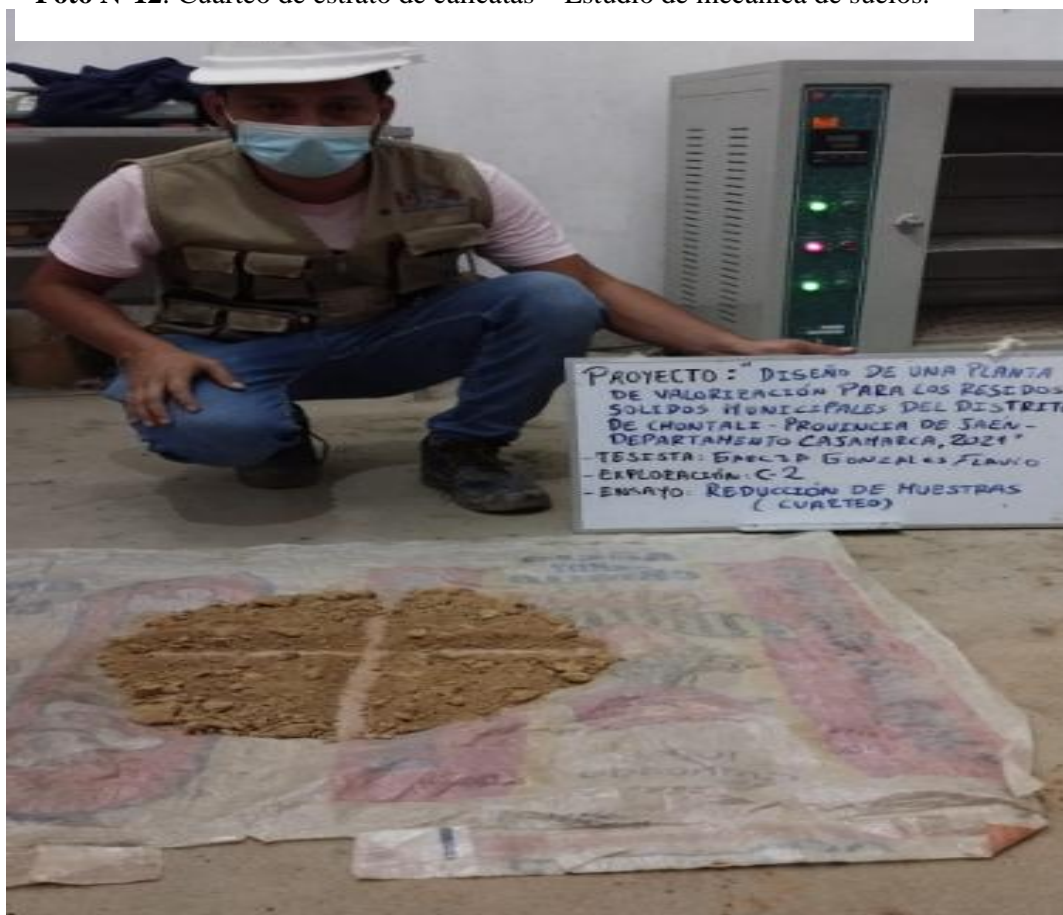
Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°11:** Calicata N°4 – Estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°12:** Cuarteo de estrato de calicatas – Estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Elaboración Propia

Foto N°13: Análisis granulométrico – Estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Elaboración Propia

Foto N°14: Contenido de humedad – Estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°15:** Ensayo de Proctor modificado – Estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N°11:** Contenido de humedad que paso el tamiz # 200 – Estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Elaboración Propia

Foto N°11: Ensayo de CBR – Estudio de mecánica de suelos.



Fuente: Elaboración Propia