

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**“CENTRO PILOTO MUNICIPAL DE ACOPIO Y
TRANSFORMACION DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGANICOS
PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN Y MEJORAR LA
CONCIENCIA AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE LA VICTORIA”**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
ARQUITECTA**

YESSENIA STEFANIA ROJAS LLANOS

Chiclayo, 31 de Octubre de 2017

**“CENTRO PILOTO MUNICIPAL DE ACOPIO Y
TRANSFORMACION DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGANICOS
PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN Y MEJORAR LA
CONCIENCIA AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE LA VICTORIA”**

POR:

BACH.ARQ. YESSENIA STEFANIA ROJAS LLANOS

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de**

ARQUITECTA

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR:

**Mgtr. José Carlos Arriaga Saavedra
PRESIDENTE**

**Mgtr. César Fernando Jiménez Zuloeta
SECRETARIO**

**Arq. María Teresa Montenegro Gómez
VOCAL**

DEDICATORIA

A Dios por guiarme siempre en el camino de la Vida.

A mi madre Mery por el esfuerzo y sacrificio realizado para poder culminar mis estudios.

A mi mamá Rita por ser mi guía espiritual y mi apoyo moral.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a él sea la gloria.

A la escuela por los conocimientos impartidos.

A mis padres Cesar y Mery por apoyarme y ayudarme en todo momento y ser los pilares de mi vida.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- 2.1. Descripción de la problemática
- 2.2. Formulación del problema
- 2.3. Justificación
- 2.4. Objetivos
 - 2.4.1. Objetivo general
 - 2.4.2. Objetivos específicos
- 2.5. Limitaciones de estudio

III. MARCO METODOLÓGICO

- 3.1. Tipo de investigación
- 3.2. Hipótesis
- 3.3. Variables
 - 3.3.1. Variable dependiente (VD)
 - 3.3.2. Variable independiente (VI)

IV. MARCO TEÓRICO

- 4.1. Conceptos y definiciones
- 4.2. Bases Teóricas
 - 4.2.1. Principio de la Sostenibilidad Económica y Social como prioridad para la sustentabilidad Ambiental
 - 4.2.2. Principio de las 3”R”
 - 4.2.3. Principio de la Educación Ambiental como herramienta para promover el Desarrollo Sostenible
 - 4.2.4. Principio de “El que contamina, paga”
- 4.3. Marco Histórico
- 4.4. Marco Referencial

- 4.4.1. Programas de concientización ambiental
- 4.4.2. Tesis
- 4.4.3. Referentes Projectuales
- 4.5. Marco Normativo
 - 4.5.1. Reglamento nacional de edificaciones – Perú (RNE)
 - 4.5.2. Sistema nacional de estándares de urbanismo – Perú
 - 4.5.3. Reglamentos y Leyes de gestión ambiental

V. LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y SU PROCESO DE RECICLAJE

- 5.1. Aspectos y clasificación generales de residuos
- 5.2. Clasificación de Residuos sólidos inorgánicos potencialmente reciclables
 - 5.2.1. Plástico
 - 5.2.1.1. Tipos de Plásticos.
 - 5.2.1.2. Proceso de reciclaje del plástico.
 - 5.2.1.3. Tipos de reciclaje del Plásticos.
 - 5.2.1.4. Aplicaciones de los residuos plásticos recuperados.
 - 5.2.2. Papel y Cartón
 - 5.2.2.1. Tipos de Papel y Cartón.
 - 5.2.2.2. Proceso de reciclaje del papel y cartón.
 - 5.2.3. Metal
 - 5.2.3.1. Tipos de Residuos Metálicos.
 - 5.2.3.2. Proceso de reciclaje de Metal.
- 5.3. Sistema de gestión y manejo de residuos sólidos
 - 5.3.1. Pre recogida
 - a) Recogida selectiva
 - b) Conciencia ambiental
 - 5.3.2. Recogida y transporte
 - a) Estación de Transferencia
 - 5.3.3. Tratamiento
 - a) Planta de reciclaje o recuperación

- b) La Incineración como recuperación energética
- 5.3.4. Disposición final de residuos solidos
 - a) Rellenos Sanitarios

VI. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

6.1. Análisis físico – territorial

- 6.1.1. Ubicación geográfica
- 6.1.2. Suelo / Topografía
- 6.1.3. Clima / Precipitaciones
- 6.1.4. Zonificación
- 6.1.5. Expansión urbana / Borde Urbano
- 6.1.6. Sectorización del distrito
- 6.1.7. Sistema Vial
- 6.1.8. Equipamiento Urbano

6.2. Análisis social – demográfico

- 6.2.1. Aspectos Demográficos
 - a) Demografía
 - b) Empleo y ocupación
 - c) Características de la vivienda

6.2.2. Aspectos Sociales

- a) Desigualdad y pobreza
- b) Educación
- c) Salud
- d) Medios de comunicación
- e) Conciencia ambiental / gestión institucional
 - Segregación en fuente – La Victoria

6.3. Análisis - físico ambiental

- 6.3.1. Espacios públicos – áreas verdes
- 6.3.2. Residuos Sólidos

- a) Generación Per-cápita
 - b) Generación Total de Residuos Sólidos Municipales (RSM)
 - Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios
 - Generación de Residuos Sólidos No Domiciliarios
 - c) Composición física de Residuos solidos
- 6.3.3. Sistema de gestión actual de Residuos Solidos
- a) Almacenamiento/ Puntos Críticos
 - b) Barrido de Calles
 - c) Recolección y Transporte
 - d) Tratamiento y Reaprovechamiento /Reciclaje
 - e) Disposición Final /Botaderos
- 6.4. Análisis Político-institucional
- 6.4.1. Proyecto Mejoramiento de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la localidad de Chiclayo

VII. PROYECTO CENTRO DE RECICLAJE Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

- 7.1. Propuesta del terreno
- 7.1.1. Criterios de Selección
 - 7.1.2. Elección del terreno
- 7.2. Propuesta de Gestión de residuos
- 7.3. Propuesta de Diseño
- 7.3.1. Estrategias Macro
 - a) Conexión a través de un circuito ecológico
 - b) Accesibilidad vial como eje primordial
 - c) Incorporación y Rehabilitación de la acequia como espacio público
 - d) Rehabilitación del borde urbano
 - 7.3.2. Estrategias Micro
 - a) Ambientalmente consciente
 - b) Gentilmente sociable
 - c) Educativamente amigable

d) Económicamente sustentable

7.3.3. Requerimientos Espaciales y necesidades

- a) Áreas externas /Patio de maniobras
- b) Circulaciones
- c) Proceso de selección
- d) Proceso de reciclaje de catón y metal
- e) Proceso de reciclaje de Plástico
- f) Proceso de reciclaje de papel
- g) Proceso de tratamiento de aguas residuales

7.3.4. Descripción del Proyecto

7.3.4.1. Programa arquitectónico

7.3.4.2. Memoria descriptiva

- a) Zonificación
- b) Accesos y circulaciones
- c) Áreas externas
- d) Servicios
- e) Materialidad y cerramientos

7.4. Usuario

7.4.1. Visitantes

7.4.2. Trabajadores

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IX. BIBLIOGRAFÍA

X. ANEXOS

10.1. Plano del proyecto Chiclayo Limpio

10.2. Imágenes del proyecto Centro de reciclaje y capacitación ambiental

ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico 01: Ubicación macro del proyecto.
- Gráfico 02: Ubicación micro del proyecto.
- Gráfico 03: Emplazamiento del conjunto.
- Gráfico 04: Organigrama funcional del conjunto.
- Gráfico 05: Organigrama funcional administración.
- Gráfico 06: Planos y cortes.
- Gráfico 07: Organigrama funcional del área de clasificación.
- Gráfico 08: Planos y cortes.
- Gráfico 09: Usuarios.
- Gráfico 10: Ubicación macro del proyecto.
- Gráfico 11: Ubicación micro del proyecto.
- Gráfico 12: Emplazamiento del proyecto.
- Gráfico 13: Diagrama funcional del proyecto.
- Gráfico 14: Organigrama funcional del proyecto.
- Gráfico 15: Planos.
- Gráfico 16: Diagrama funcional urbano.
- Gráfico 17: Diagrama funcional de la propuesta general.
- Gráfico 18: Ubicación macro del centro sustentable de reciclaje – Chiclayo.
- Gráfico 19: Ubicación micro del centro de reciclaje.
- Gráfico 20: Emplazamiento del conjunto.
- Gráfico 21: Acceso y circulación - área administrativa.
- Gráfico 22: Acceso y circulación - área de difusión.
- Gráfico 23: Acceso y circulación - área industrial.
- Gráfico 24: Diagrama de flujo del conjunto.
- Gráfico 25: Corte general.
- Gráfico 26: Muro de gavión – aislamiento acústico.
- Gráfico 27: Ubicación macro del parque tecnológico Valdemingomez.
- Gráfico 28: Instalaciones parque tecnológico Valdemingomez.
- Gráfico 29: Evolución del parque tecnológico Valdemingomez.

Gráfico 30: Actual parque tecnológico Valdemingomez.

Gráfico 31: Sección vertedero parque tecnológico Valdemingomez.

Gráfico 32: Topografía Valdemingomez.

Gráfico 33: Circulaciones Valdemingomez.

Gráfico 34: Vegetación Valdemingomez.

Gráfico 35: Ubicación del centro de reciclaje- Las Dehesas.

Gráfico 36: Emplazamiento del centro de reciclaje- Las Dehesas.

Gráfico 37: Organigrama funcional del centro de reciclaje- Las Dehesas.

Gráfico 38: Planos y cortes

Gráfico 39: Vista del centro de reciclaje- Las Dehesas.

Gráfico 40: Usuarios del centro de reciclaje Las Dehesas.

Gráfico 41: Ubicación macro de CTR.

Gráfico 42: Vista aérea antes de la intervención.

Gráfico 43: Vista aérea después de la intervención.

Gráfico 44: Isometría del centro de tratamiento.

Gráfico 45: Plantas y cortes.

Gráfico 46: Vistas del centro de tratamiento.

Gráfico 47: Proceso del reciclaje del plástico.

Gráfico 48: Proceso del reciclaje del papel.

Gráfico 49: Proceso del reciclaje del cartón.

Gráfico 50: Proceso del reciclaje del metales.

Gráfico 51: Esquema general del sistema de gestión de RSU.

Gráfico 52: Esquema general del sistema de gestión de RSU.

Gráfico 53: Esquema estación de transferencia.

Gráfico 54: Esquema planta de recuperación.

Gráfico 55: Esquema de funcionamiento de una incineración térmica.

Gráfico 56: Esquema de un relleno sanitario.

Gráfico 57: Ubicación de Chiclayo – Plano provincial de Lambayeque.

Gráfico 58: Ubicación de La Victoria– Plano Chiclayo conurbado.

Gráfico 59: Temperatura del distrito La Victoria.

Gráfico 60: Precipitaciones del distrito La Victoria.

Gráfico 61: Zonificación de La Victoria.

Gráfico 62: Expansión urbana de La Victoria.

Gráfico 63: Sectorización de La Victoria.

Gráfico 64: Sistema Vial de la Victoria.

Gráfico 65: Sistema de transporte de la Victoria.

Gráfico 66: Equipamiento urbano de La Victoria.

Gráfico 67: Proyección de población urbana distrito La Victoria.

Gráfico 68: Población según sexo en la Victoria.

Gráfico 69: Población según edad en la Victoria.

Gráfico 70: PEA según categoría de ocupación de 15 años a más de la Victoria. Propia.

Gráfico 71: Tipo de material de construcción en las viviendas de la Victoria.

Gráfico 72: Tipo de vivienda de la Victoria.

Gráfico 73: Condición de pobreza en la Victoria.

Gráfico 74: Deserción escolar en La Victoria.

Gráfico 75: Causas de mortalidad en La Victoria.

Gráfico 76: Medios de comunicación en La Victoria.

Gráfico 77: Sector que participan en el programa de La Victoria.

Gráfico 78: Equipo de trabajo del programa.

Gráfico 79: Segregadores en el centro de acopio.

Gráfico 80: Áreas Verdes de la Victoria.

Gráfico 81: Vegetación existente de la Victoria.

Gráfico 82: Composición Física de Residuos Sólidos Inorgánicos.

Gráfico 83: Puntos Críticos de acumulación de basura en la Victoria.

Gráfico 84: Trabajadores del componente de barrido de la Victoria.

Gráfico 85: Cobertura del servicio de barrido de calles de La Victoria

Gráfico 86: Trabajadores del componente de recolección y transporte de la Victoria.

Gráfico 87: Cobertura de recolección de basura de la Victoria.

Gráfico 88: Cobertura del servicio de recolección de basura de La Victoria.

Gráfico 89: Recolección en camión Compactador.

Gráfico 90: Segregadores en el botadero de Reque.

Gráfico 91: Centros de acopio de reciclaje de La Victoria.

Gráfico 92: Ubicación del botadero “Las pampas de Reque”.

Gráfico 93: Acceso al Botadero Las Pampas de Reque.

Gráfico 94: Botadero Las Pampas de Reque.

Gráfico 95: Diseño de cinta adhesiva del programa.

Gráfico 96: Diseño de cinta adhesiva del programa 2.

Gráfico 97: Diseño de Estación de transferencia y talleres.

Gráfico 98: Diseño de Estación de transferencia y talleres.

Gráfico 99: Terrenos tentativos para ubicación del proyecto.

Gráfico 100: Planta y corte del terreno 1.

Gráfico 101: Planta y corte del terreno 2.

Gráfico 102: Planta y corte del terreno 3.

Gráfico 103: Propuesta de Programa de concientización ambiental.

Gráfico 104: Propuesta de puntos limpios de almacenamiento.

Gráfico 105: Propuesta de Segregación selectiva en fuente.

Gráfico 106: Propuesta de Transporte.

Gráfico 107: Materiales a reciclar.

Gráfico 108: Rehabilitación de la disposición final.

Gráfico 109: E1: Conexión a través de un circuito ecológico.

Gráfico 110: E2: Accesibilidad vial como eje primordial.

Gráfico 111: E3: Incorporación de la acequia como espacio público.

Gráfico 112: E4: Rehabilitación del borde urbano.

Gráfico 113: Diagrama de flujo del proceso de selección.

Gráfico 114: Diagrama de flujo del proceso de reciclaje y cartón.

Gráfico 115: Diagrama de flujo del proceso de reciclaje de Plástico.

Gráfico 116: Diagrama de flujo del proceso de reciclaje de Papel.

Gráfico 117: Diagrama de tratamiento del agua residual.

Gráfico 118: Idea de propuesta de centro de reciclaje.

Gráfico 119: Master plan centro de reciclaje y capacitación ambiental.

Gráfico 120: Sistema de tratamiento de aguas residuales mediante la utilización de plantas acuáticas.

Gráfico 121: Arborización del proyecto.

Gráfico 122: Mobiliario modular reciclado.

Gráfico 123: Mobiliario lúdico reciclado

Gráfico 124: Esquema de techos con vegetación

Gráfico 125: Zonificación centro de reciclaje- La Victoria.

Gráfico 126: Pasarela de observación.

Gráfico 127: Clasificación de celdas.

Gráfico 128: Accesos y circulaciones

Gráfico 129: Áreas externas.

Gráfico 130: Zonas de servicios.

Gráfico 131: Cerramientos.

Gráfico 132: Celosía unificadora.

Gráfico 133: Cerco perimétrico.

Gráfico 134: Usuario visitantes

Gráfico 135: Usuario Trabajador.

Gráfico 136: Usuario Trabajador.

Gráfico 137: Usuario Trabajador.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Ubicación macro del proyecto.

Tabla 02: Programa de Segregación en Origen “En Surco LA Basura Sirve”

Tabla 03: Programa de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios y formalización de recicladores de la ciudad de Chiclayo.

Tabla 04: Gestión de residuos sólidos, Ciudad de Rancagua, VI Región.

Tabla 05: Gestión de Residuos Sólidos en Recife – Brasil.

Tabla 06: Programa arquitectónico del complejo.

Tabla 07: Cuadro de necesidades.

Tabla 08: Cuadro de necesidades

Tabla 09: Programa arquitectónico del complejo.

Tabla 10: Usuario

Tabla 11: Parámetros de iluminación

Tabla 12: Parámetros de ventilación

Tabla 13: Parámetros de N° de aparatos sanitarios

Tabla 14: Características técnicas de la infraestructura para la gestión de residuos sólidos.

Tabla 15: Clasificación general de los Residuos.

Tabla 16: Residuos Plásticos aprovechables y sus aplicaciones típicas.

Tabla 17: Técnicas de separación e identificación de los plásticos.

Tabla 18: Tipos de reciclaje del Plástico.

Tabla 19: Aplicación de los residuos plásticos recuperados.

Tabla 20: Tipos y especificaciones de calidad de cartón y papel.

Tabla 21: Clasificación de los residuos metálicos.

Tabla 22: Población del 2007 de La Victoria.

Tabla 23: Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Tabla 24: Tasa de Analfabetismo de La Victoria.

Tabla 25: Medios de comunicación en La Victoria.

Tabla 26: Calles y Av. que participan en el programa de La Victoria.

Tabla 27: Generación Per- Cápita.

Tabla 28: Generación Total Residuos Sólidos Municipales.

Tabla 29: Generación Residuos Sólidos Domiciliarios.

Tabla 30: Generación Residuos Sólidos No Domiciliarios.

Tabla 31: Composición Física de Residuos Sólidos.

Tabla 32: Puntos críticos de almacenamiento de basura La Victoria.

Tabla 33: Flotas de vehículo de recolección de La Victoria.

Tabla 34: Precio de compra de los residuos aprovechables en los centros de reciclaje.

Tabla 35: Superficie y volumen de residuos sólidos acumulables en el botadero de Reque.

Tabla 36: Puntuación adecuada.

Tabla 37: Elección del terreno.

Tabla 38: Ficha técnica de Balanza de vehículos calibrada

Tabla 39: Ficha técnica de Balanza de plataforma.

Tabla 40: Ficha técnica de Camión Volquete.

Tabla 41: Ficha técnica de Compactador.

Tabla 42: Ficha técnica de Compactador Roll On.

Tabla 43: Ficha técnica de Montacargas mecánicos.

Tabla 44: Ficha técnica de Montacargas manual.

Tabla 45: Ficha técnica de Montacargas semi-manual.

Tabla 46: Ficha técnica de Pallets.

Tabla 47: Ficha técnica de Tolvas.

Tabla 48: Ficha técnica de grúa recicladora.

Tabla 49: Ficha técnica de las fajas transportadoras.

Tabla 50: Ficha técnica de separador magnético.

Tabla 51: Ficha técnica de Zaranda.

Tabla 52: Ficha técnica de contenedor de basura.

Tabla 53: Ficha técnica de gusano sin fin.

Tabla 54: Ficha técnica de las Tolvas.

Tabla 55: Ficha técnica de las fajas.

Tabla 56: Ficha técnica de la prensa.

Tabla 57: Ficha técnica de Enzuchadora.

Tabla 58: Ficha técnica de las Tolvas

Tabla 59: Ficha técnica de las fajas

Tabla 60: Ficha técnica de la zaranda.

Tabla 61: Ficha técnica de la lavadora.

Tabla 62: Ficha técnica del Secador.

Tabla 63: Ficha técnica del Molino.

Tabla 64: Ficha técnica del Horno.

Tabla 65: Ficha técnica del Paletizador.

Tabla 66: Ficha técnica del Cangilón.

Tabla 67: Ficha técnica de las Tolvas.

Tabla 68: Ficha técnica de las fajas.

Tabla 69: Ficha técnica de Pulper.

Tabla 70: Ficha técnica de Depurador.

Tabla 71: Ficha técnica Cámara presurizada.

Tabla 72: Ficha técnica de prensa de rodillos.

Tabla 73: Ficha técnica maquina secadora.

Tabla 74: Ficha técnica de Bobinadora.

Tabla 75: Ficha técnica de filtro de arena.

Tabla 76: Ficha técnica de ablandadores.

Tabla 77: Ficha técnica de filtro de carbón.

Tabla 78: Ficha técnica de tanque de almacenamiento.

Tabla 79: Ficha técnica de electrobomba.

Tabla 80: Ficha técnica de hidroneumático.

Tabla 81: Programa arquitectónico del centro de reciclaje.

RESUMEN

La presente investigación busca analizar la problemática ambiental-social del distrito de la Victoria en cuanto a la generación y gestión de residuos sólidos urbanos; teniendo como objetivo la implementación de un equipamiento destinado al reciclaje de los residuos inorgánicos y a fomentar la educación ambiental como alternativa para contrarrestar las nuevas necesidades del consumismo excesivo.

Así pues se realizó un estudio exhaustivo de la situación actual del distrito donde se recogió datos como ubicación de los puntos de acumulación de basura, el estudio de caracterización de residuos, la condición actual de los recicladores, entre otros; los cuales son puntos primordiales para plantear estrategias ambientales y de diseño del proyecto. De la misma manera se indago sobre los procesos industriales de tratamiento de residuos inorgánicos para poder seleccionar el método adecuado según la realidad del distrito y ofrecer una propuesta integral basada en la sostenibilidad y el reciclaje.

Palabras claves: Centro de reciclaje, residuos sólidos inorgánicos, educación ambiental, sostenibilidad, gestión ambiental, medio ambiente.

ABSTRACT

The present research seeks to analyze the environmental-social problems of the district of Victoria in terms of the generation and management of urban solid waste; Aiming at the implementation of equipment for the recycling of inorganic waste and to promote environmental education as an alternative to counteract the new needs of excessive consumerism.

Thus, a comprehensive study of the current situation of the district was carried out, where data such as location of garbage accumulation points, waste characterization study, current condition of recyclers, and others were collected; Which are key points for proposing environmental and project design strategies. In the same way, we inquire about the industrial processes of inorganic waste treatment in order to select the appropriate method according to the reality of the district and offer a comprehensive proposal based on sustainability and recycling.

Key words: Recycling center, inorganic solid waste, environmental education, sustainability, environmental management, environmen.

I. INTRODUCCIÓN

La actividad humana en el último siglo como consecuencia del desarrollo está alterando los ecosistemas naturales del planeta, debido a la sobreexplotación de recursos, la degradación ambiental y la contaminación; planteándose problemas a nivel mundial que comprometen el desarrollo óptimo de la vida de las futuras generaciones. De acuerdo con la organización mundial de la salud (en adelante OMS) más del 80% de personas que viven en zonas urbanas en donde se monitorea la contaminación, respiran aire con niveles de contaminación que exceden cerca del doble los límites aceptables para la salud. De igual manera, se debe señalar que la cantidad y diversidad de residuos sólidos con los que tiene que lidiar hoy en día la humanidad son muy distintos que hace 10,50 o 100 años, ya que con la tecnología y el modernismo la basura ha ido evolucionando y generando nuevos productos que posteriormente también serán desechados. Según el programa de Naciones Unidas para el medio ambiente (en adelante PNUMA) cada año se genera entre 7 000 y 10 000 millones de toneladas de residuos urbanos en todo el planeta, siendo alrededor de 7 000 millones de personas, de las cuales cerca de 3 000 millones carecen de acceso a instalaciones controladas de gestión de residuos. Es así pues que la producción y utilización de nuevos materiales en el mercado hacen cada vez más compleja la gestión de residuos sólidos.

La tendencia de la población mundial a concentrarse en grandes urbes, unido a la sociedad industrial en la que vivimos, que viene de una cultura de usar y tirar, se están convirtiendo en los enemigos principales del medio que nos rodea. Si bien se han logrado mejoras tecnológicas en cuanto al manejo y eliminación de residuos sólidos, este sigue constituyendo desde hace mucho tiempo uno de los problemas más grandes para la sociedad; en el caso de los residuos sólidos urbanos, el primer eslabón de la cadena del problema empieza cuando el habitante se preocupa solamente en deshacerse de sus residuos, sin la más mínima idea de lo que sucederá con estos, ni las consecuencias que le traerá al medio ambiente; y el siguiente eslabón lo constituyen las autoridades al no impulsar programas alternativos de gestión de residuos sólidos. Es por estos motivos que hoy por hoy gran cantidad de las comunidades humanas continúan eliminando la mayor parte de los residuos sólidos en vertederos o botaderos a cielo abierto sin control ni

tratamiento adecuado, contaminando factores esenciales para nuestra supervivencia como lo son el aire, agua y suelo.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

2.1. Descripción de la problemática

El filósofo Bauman (2007) considera que: “Los residuos sólidos representan una pérdida enorme de recursos, tanto económicos como energéticos. La producción excesiva de residuos es un síntoma de la escasa durabilidad de los productos y de unos hábitos de consumo insostenibles y económicamente irresponsables, Producto de los sistemas consumistas impuestos por el capitalismo moderno”.¹

La generación de basura es un problema inherente al hombre y por lo tanto inevitable, cada día que pasa la producción de residuos va creciendo exageradamente originando daños ambientales como la contaminación de recursos naturales, el deterioro del paisaje, el origen de focos infecciosos, entre otros; todo esto es generado debido a la inadecuada disposición y tratamiento de residuos, a la mala gestión ambiental y la ausencia de educación ambiental; causando un deterioro en la calidad de vida de las comunidades y una alteración a los recursos naturales.

Para acotar el contexto, el Perú no es ajeno a esta situación, puesto que las cifras de generación de residuos han ido aumentando a medida que el país ha ido evolucionando. Se estima que en el año 2014(último año registrado) se generó aproximadamente cerca de 7.5 millones de toneladas de residuos urbanos municipales, de los cuales un 64% son residuos domiciliarios y un 26% son residuos no domiciliarios, siendo la región costa la que produce la mayor cantidad de residuos.² De estos residuos municipales menos del 50% fue dispuesto en rellenos sanitarios tal como indica la normativa vigente, dejando a la basura sobrante ser dispuesta inadecuadamente en el ambiente.

¹ Zygmunt Bauman, *Vida de Consumo* (Buenos Aires: Fondo de cultura Económica, 2007), 10.

² Consejo Nacional del Ambiente (CONAM)“Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, “Ministerio del Ambiente – Perú (2016):20.

De la misma manera ocurre en el distrito de La Victoria, donde la generación de basura ha llegado a 26 mil toneladas anuales y 72 toneladas diarias,³ de los cuales solo el 70% se deposita en el botadero oficial de Las Pampas de Reque. Además se sabe que por persona se genera alrededor de 0.64 kilogramos de basura diarios en el distrito. Si bien es cierto, el porcentaje de residuos inorgánicos no supera el 20% del total de los residuos, es el que mayor problema genera, ya que tiene un proceso de descomposición más largo que cualquier otro material; por ejemplo los residuos plásticos tardan alrededor de 500 años en descomponerse en el ambiente.

Es así que los procesos para el tratamiento de la basura son 3 a grandes rasgos: la incineración, la disposición en rellenos sanitarios y el reciclaje. Siendo la incineración una de las opciones más drástica con el medio ambiente por la infinidad de gases que desprende realizar este proceso; convirtiendo a la disposición en rellenos sanitarios como una alternativa radical por no permitir que algunos productos que aún no cumplen su ciclo de vida puedan volver a ser utilizados; y dejando al reciclaje como la solución más óptima y relevante en cuanto al impacto del hombre sobre el medio ambiente. Ante esto se observa que La Victoria no cuenta con un sistema de reciclado ante el problema de contaminación generado por residuos sólidos, ya que se realiza el reciclaje pero de una manera escasa, informal y desordenada; además también se percibe que el distrito no cuenta con ningún tipo de infraestructura donde se pueda realizar este tipo de actividad que mejore la calidad de vida de los ciudadanos y fomente la cultura ambiental en el distrito.

2.2. Formulación del problema

¿La implementación de un centro piloto municipal de acopio y transformación de residuos sólidos inorgánicos logrará reducir la contaminación y mejorar la conciencia ambiental en el distrito de la Victoria?

³ ONG ODS/AMBIDES/LSA "Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Chiclayo, "Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012):32.

2.3. Justificación

- JUSTIFICACIÓN ARQUITECTONICA

Aportar con una infraestructura adecuada donde se realice el proceso de reciclaje y tratamiento de residuos sólidos inorgánicos del distrito; la cual esté construida con materiales reciclados que no presenten un impacto brusco en el entorno y se convierta en un proyecto sostenible que pueda sustentarse por sí mismo. Además de incorporar áreas recreativas y educativas para la interacción y aprendizaje ambiental de la población.

- JUSTIFICACIÓN ACADEMICA

Brindar un estudio técnico académico a la casa universitaria sobre un problema existente y latente como lo es la contaminación ambiental; y a la vez será el requisito indispensable en el proceso de obtención del título de arquitecta de quien lo realiza.

- JUSTIFICACIÓN SOCIO - AMBIENTAL

Desarrollar una herramienta aplicable en el ámbito de conservación del medio ambiente, donde la población pueda sentirse identificada con el proceso del reciclaje y el correcto tratamiento de los residuos. De esa manera generando una cultura ambiental que contribuya a mejorar el ambiente del distrito de la Victoria.

- JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Ofrecer la oportunidad al distrito de la Victoria de tener una alternativa diferente para generar ingresos en base a los residuos generados. Pudiendo destinar el dinero obtenido con el reciclaje para cubrir otras necesidades de la población o bien para el sustento de la misma planta de reciclaje.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo general

Implementar un centro piloto municipal de acopio y transformación de residuos sólidos inorgánicos para reducir la contaminación y mejorar la conciencia ambiental en el distrito de la Victoria

2.4.2. Objetivos específicos

- ✓ Elaborar un diagnóstico de la situación ambiental actual del distrito de la Victoria
- ✓ Analizar y determinar el proceso de reciclaje a utilizar según el tipo y volumen del residuo.
- ✓ Identificar y analizar el tipo de usuario y sus necesidades
- ✓ Analizar la ubicación correcta del terreno para el desarrollo de la propuesta.
- ✓ Plantear un equipamiento educativo-industrial de acuerdo a un programa arquitectónico adecuado según los indicadores establecidos.

2.5. Limitaciones de estudio

Con respecto a las limitaciones que se presentaron en el desarrollo de la investigación se encuentran básicamente el difícil acceso a algunas zonas de La Victoria por ser sectores peligrosos con alto índice de delincuencia e inseguridad; así mismo la demora y obstáculos por parte de las autoridades al solicitar información con respecto al distrito y de igual manera las autoridades nacionales; además la escasa información sobre referentes nacionales relacionados con el proceso del reciclaje; y por último el desconocimiento en cuanto a procesos industriales y maquinarias que se utilizan en el tratamiento de residuos sólidos.

II. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

Estudio descriptivo, método pre-experimental.

3.2. Hipótesis

Con la implementación de un centro piloto municipal de acopio y transformación de residuos sólidos inorgánicos se reducirá la contaminación y mejorará la conciencia ambiental en el distrito de la Victoria.

3.3. Variables

3.3.1. Variable dependiente (VD)

Reducir la contaminación y mejorar la conciencia ambiental en el distrito de la Victoria.

3.3.2. Variable independiente (VI)

Centro piloto municipal de acopio y transformación de residuos sólidos inorgánicos.

| HIPOTESIS | VARIABLES DEPENDIENTES | INDICADORES | MEDIDAS |
|--|-------------------------|---|-----------------------|
| Centro piloto municipal de acopio y transformación de residuos sólidos inorgánicos para reducir la contaminación y mejorar la conciencia ambiental en el distrito de la Victoria | contaminación ambiental | Cantidad de basura diaria | Tn/día |
| | | Cantidad de basura anual | Tn/año |
| | | Composición física de residuos | %(porcentaje) |
| | | Cobertura de recolección de residuos | %/calle |
| | | Costo total de disposición final por tonelada | Soles/tn |
| | conciencia ambiental | Generación de basura diaria por persona(generación per cápita) | Kg/hab/dia |
| | | Presencia de basura en las calles de la ciudad | N° de puntos/calle |
| | | Lugares de acopio de reciclaje según sector | N° de lugares/sector |
| | | Mora por servicios de limpieza | %/hab |
| | | Personas con conocimiento de métodos de reciclaje | %/hab |
| | | Viviendas que participan en programa de sensibilización ambiental | N° de viviendas/calle |

TABLA 01: Variables – Indicadores. Propia

IV. MARCO TEORICO

4.1. Conceptos y definiciones

MEDIO AMBIENTE:

Es el conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos, de origen natural o antropogénico, que rodean a los seres vivos y determinan sus condiciones de existencia.⁴

- **Contaminación ambiental:** Acción y estado que resulta de la introducción por el hombre de contaminantes al ambiente por encima de las cantidades y/o concentraciones máximas permitidas tomando en consideración el carácter acumulativo o sinérgico de los contaminantes en el ambiente.⁵
- **Sostenibilidad:** Característica o estado según el cual pueden satisfacerse las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones de satisfacer sus necesidades.⁶
- **Ecología:** Ciencia que estudia los seres vivos como habitantes de un medio, y las relaciones que mantienen entre sí y con el propio medio.⁷
- **Recursos:** Todo componente de la naturaleza susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades, con valor actual o potencial en el mercado.⁸
- **Consumo:** Dicho de la sociedad o de la civilización que está basada en un sistema tendente a estimular la producción y uso de bienes no estrictamente necesario.⁹

⁴ Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) "Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, "Ministerio del Ambiente – Perú (2016):7.

⁵ Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) "Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, "Ministerio del Ambiente – Perú (2016):7.

⁶ "GreenFacts", Cogeneris, Consultada 14 Agosto, 2017, <https://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/sostenibilidad.htm>.

⁷ "Diccionario de la lengua española," Real academia Española (RAE), consultada 14 Agosto, 2017, <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.

⁸ Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) "Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, "Ministerio del Ambiente – Perú (2016):10.

⁹ "Diccionario de la lengua española," Real academia Española (RAE), consultada 14 Agosto, 2017, <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.

- **Biodegradables:** Dicho de una sustancia que puede ser degradada por acción biológica.¹⁰

RESIDUOS SÓLIDOS:

Son sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, desechados por su generado. Se entiende por generador a aquella persona que en razón de sus actividades produce residuos sólidos. Suele considerarse que carecen de valor económico, y se les conoce coloquialmente como “basura”. Es importante señalar que la ley también considera dentro de esta categoría a los materiales semisólidos (como el lodo, el barro, la sanguaza, entre otros) y los generados por eventos naturales tales como precipitaciones, derrumbes, entre otros.¹¹

- **Residuos orgánicos:** Residuos de origen biológico (vegetal o animal), que se descomponen naturalmente, generando gases (dióxido de carbono y metano, entre otros) y lixiviados en los lugares de tratamiento y disposición final. Mediante un tratamiento adecuado, pueden reaprovecharse como mejoradores de suelo y fertilizantes (compost, humus, abono, entre otros).¹²
- **Residuos Inorgánico:** Residuos de origen mineral o producidos industrialmente que no se degradan con facilidad. Pueden ser reaprovechados mediante procesos de reciclaje.¹³
- **Basura:** Conjunto de desperdicios, barreduras, materiales que se desechan, como residuos de comida, papeles y trapos viejos, trozos de cosas rotas y otros desperdicios que se producen en las casas diariamente.¹⁴
- **Desechos:** Aquello que queda después de haber escogido lo mejor y más útil de algo.¹⁵

¹⁰“Diccionario de la lengua española,” Real academia Española (RAE), consultada 14 Agosto, 2017, <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.

¹¹ Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA) “Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional, “Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial (2013 - 2014):6.

¹² Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA) “Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional, “Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial (2013 - 2014):9.

¹³ Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA) “Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional, “Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial (2013 - 2014):9.

¹⁴“Diccionario de la lengua española,” Real academia Española (RAE), consultada 14 Agosto, 2017, <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.

¹⁵“Diccionario de la lengua española,” Real academia Española (RAE), consultada 14 Agosto, 2017, <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.

GESTIÓN DE RESIDUOS:

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos del ámbito de gestión municipal o no municipal, tanto a nivel nacional, regional como local.¹⁶

- **Estudio de caracterización de basura:** Es una herramienta que nos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos en este caso municipales, constituidos por residuos domiciliarios y no domiciliarios, como son: la cantidad de residuos, densidad, composición y humedad, en un determinado ámbito geográfico.¹⁷
- **Generación de residuos:** Es el momento en el cual se producen los residuos como resultado de la actividad humana. Conforme se ha explicado, los residuos sólidos pueden producirse de la actividad cotidiana, comercial, servicios de limpieza pública, servicios de salud, construcción o por cualquier otra actividad conexas.¹⁸
- **Tratamiento de residuos:** Es el proceso, método o técnica que tiene por objeto modificar las características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos, reduciendo o eliminando su potencial peligroso de causar daños a la salud y el ambiente. También permite reaprovechar los residuos, lo que facilita la disposición final en forma eficiente, segura y sanitaria.¹⁹
- **Acopio:** Juntar o reunir en cantidad algo.²⁰
- **Transformación:** Hacer cambiar de forma mediante un proceso a algo.²¹

¹⁶ Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) "Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, "Ministerio del Ambiente – Perú (2016):8.

¹⁷ "Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM), "Ministerio del Ambiente – Perú (2016):6.

¹⁸ Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA) "Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional, "Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial (2013 - 2014):9.

¹⁹ Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA) "Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional, "Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial (2013 - 2014):10.

²⁰ "Diccionario de la lengua española," Real academia Española (RAE), consultada 14 Agosto, 2017, <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.

²¹ "Diccionario de la lengua española," Real academia Española (RAE), consultada 14 Agosto, 2017, <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.

- **Segregación:** Consiste en agrupar determinados tipos de residuos sólidos con características físicas similares, para ser manejados en atención a estas²². Tiene por objeto facilitar el aprovechamiento, tratamiento o comercialización de los residuos mediante la separación sanitaria y segura de sus componentes.²²
- **Reciclaje:** Técnica de reaprovechamiento de residuos sólidos que consistente en realizar un proceso de transformación de los residuos para cumplir con su fin inicial u otros fines a efectos de obtener materias primas, permitiendo la minimización en la generación de residuos.²³

INFRAESTRUCTURA AMBIENTAL:

Conjunto e instalaciones necesarias para el desarrollo de actividades relacionadas con el ambiente.

- **Centro de acopio:** Es un sitio de almacenamiento temporal de residuos recuperables, donde son clasificados y separados de acuerdo a su naturaleza, para su posterior pesaje, compactado, empaque y posterior venta.²⁴
- **Planta de transferencia:** Es la instalación o infraestructura donde se realiza la transferencia de residuos sólidos, en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de las unidades de recolección para, luego, continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hacia un lugar autorizado para la disposición final. La transferencia de residuos logra optimizar los costos de transporte, el uso de los vehículos de recolección y el flujo de transporte.²⁵
- **Planta de tratamiento:** Es el lugar donde se realiza el proceso, método o técnica que tiene por objeto modificar las características físicas, químicas o biológicas de los

²² Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA) “Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional, “Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial (2013 - 2014):9.

²³ Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) “Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, “Ministerio del Ambiente – Perú (2016):10.

²⁴ “Gestión administrativa y financiera,” Universidad del norte, consultada 15 Agosto, 2017, <http://www.uninorte.edu.co/web/gestion-administrativa-y-financiera/centro-de-acopio>.

²⁵ Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA) “Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional, “Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial (2013 - 2014):10.

residuos sólidos, reduciendo o eliminando su potencial peligroso de causar daños a la salud y el ambiente.

- **Relleno sanitario:** Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.²⁶
- **Vertederos:** Lugar donde se colocan basuras o escombros.²⁷
- **Botadero a cielo abierto:** Lugar inadecuado de disposición final de residuos sólidos en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios y/o ambientales.²⁸

EDUCACIÓN AMBIENTAL:

Es un instrumento para lograr la participación ciudadana responsable que es la base fundamental para una adecuada gestión ambiental. La educación ambiental se convierte en un proceso educativo integral, que se da en toda la vida del individuo, y que busca generar en éste los conocimientos, las actitudes, los valores y las prácticas, necesarios para desarrollar sus actividades en forma ambientalmente adecuada, con miras a contribuir al desarrollo sostenible del país.²⁹

- **Cultura ambiental:** Es la forma como los seres humanos se relacionan con el medio ambiente, y para comprenderla se debe comenzar por el estudio de los valores.
- **Conciencia ambiental:** Sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente. Se trata de un concepto multidimensional, en el que han de identificarse varios indicadores: Cognitiva (ideas.), afectiva (emociones), conativa (actitudes), activa (conductas).³⁰

²⁶ Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) "Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, "Ministerio del Ambiente – Perú (2016):10.

²⁷ "Diccionario de la lengua española," Real academia Española (RAE), consultada 14 Agosto, 2017, <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.

²⁸ Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) "Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, "Ministerio del Ambiente – Perú (2016):7.

²⁹ Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) "Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, "Ministerio del Ambiente – Perú (2016):7-8.

³⁰ Antonio Gomera Martínez, "La conciencia Ambiental como herramienta para la educación ambiental: Conclusiones y Reflexiones de un estudio en el ámbito universitario (2008): 2.

4.2. Bases Teóricas

4.2.1. PRINCIPIO DE LA SOSTENIBILIDAD ECONOMICA Y SOCIAL COMO PRIORIDAD PARA LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

La dependencia que se tiene del medio ambiente ha sido el enfoque de varios encuentros internacionales. En 1982, se estableció la Comisión sobre el medio Ambiente y el Desarrollo con el fin de examinar los vínculos entre el desarrollo económico y el medio ambiente. El informe que produjo esta comisión definió al “desarrollo sostenible” como “un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.”³¹

En la actualidad, la conciencia de que es necesario preservar y mantener el medio ambiente se refleja prácticamente en todos los ámbitos de trabajo. La colaboración dinámica establecida entre la Organización y los gobiernos, la comunidad científica y el sector privado están generando nuevos conocimientos y medidas concretas para solucionar los problemas ambientales globales, es decir, es un tema de prioridad en casi todas las organizaciones del mundo. El sistema económico basado en la máxima producción, el consumo, la explotación ilimitada de recursos y el beneficio como único criterio de la buena marcha económica es insostenible. Un planeta limitado no puede suministrar indefinidamente los recursos que esta explotación exigiría. Por esto se ha impuesto la idea de que hay que ir a un desarrollo real, que permita la mejora de las condiciones de vida, pero compatible con una explotación racional del planeta que cuide el ambiente, es el llamado desarrollo sostenible.³² Es así que se ejerce influencia sobre el medio ambiente, con frecuencia una influencia negativa, mediante el agotamiento de recursos o causando contaminación, pero también se puede revertir el asunto generando una influencia positiva que minimice el impacto de nuestros actos sobre el medio ambiente y éste pueda

³¹ Brundtland, H, “Nuestro Futuro Común – Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo,” *Informes de la ONU* (1987).

³² Barrios Vera, Jose Gregorio, “Sostenibilidad económica y social como prioridad para la sustentabilidad ambiental,” Gestiopolis, consultada 29 Julio, 2017, <https://www.gwatiopolis.com/sostenibilidad-economica-social-prioridad-sustentabilidad-ambiental/>.

mantenerse como un conjunto de recursos disponibles en iguales condiciones para generaciones presentes futuras.

4.2.2. PRINCIPIO DE LAS 3R

Las “3R” de la ecología, Reducir, Reutilizar y Reciclar, dan nombre a una propuesta fomentada inicialmente por la organización no gubernamental GreenPeace, que promueve 3 pasos básicos para disminuir la producción de residuos y contribuir con ello a la protección y conservación del medio ambiente. El concepto de las “3R” pretende cambiar nuestros hábitos de consumo, haciéndolos responsables y sostenibles. Para ello, se centra en la reducción de residuos, con el fin de solventar uno de los grandes problemas ecológicos de la sociedad actual.³³ En abril de 2005 se llevó a cabo una asamblea de ministros en la que se discutió con Estados Unidos, Alemania, Francia y otros 20 países la manera en que se puede implementar de manera internacional acciones relacionadas a las tres erres. Las 3 “erres” son las siguientes:

- Reducir:

Al hablar de reducir se refiere a simplificar el consumo de los productos directos, todo aquello que se compra y se consume, ya que esto tiene una relación directa con los desperdicios, y a la vez la economía de las personas. Esta R está ligada a la concientización y la educación y sus objetivos principales serían:

- ✓ Reducir o eliminar la cantidad de materiales destinados a un uso único (por ejemplo, los embalajes).
- ✓ Adaptar los aparatos en función de sus necesidades (por ejemplo poner lavadoras y lavavajillas llenos y no a media carga).
- ✓ Reducir pérdidas energéticas o de recursos: de agua, desconexión de aparatos eléctricos en “stand by”, conducción eficiente, desconectar transformadores, etc.

³³ “Regla de las 3 erres,” Ecología Verde-Desarrollo Sostenible para un mundo mejor, consultada 29 Julio, 2017. <https://www.ecologiaverde.com/las-3r-ecologicas-reducir-reutilizar-y-reciclar/>

- **Reutilizar:**

Segunda “R” más importante, igualmente debido a que también reduce impacto en el medio ambiente, indirectamente. Ésta se basa en reutilizar un objeto para darle una segunda vida útil. Todos los materiales o bienes pueden tener más de una vida útil, bien sea reparándolos para un mismo uso o con imaginación para un uso diferente.

- **Reciclar:**

Ésta es una de las “R” más populares debido a que el sistema de consumo actual ha preferido usar envases de materiales reciclables (plásticos y bricks, sobre todo), pero no biodegradables. Por tanto se requiere el uso de personal y energía para someter los materiales al proceso necesario para su reutilización. Esto significa que mediante el reciclaje se reduce de forma verdaderamente significativa la utilización de nuevos materiales, y con ello, la generación de basura "nueva", sin embargo hay que recordar que al reciclar se gasta mucha energía y se contamina al reprocesar los residuos. La mayoría de los materiales que usamos pueden ser reciclados y usados en otras aplicaciones; materiales como el vidrio, pueden reciclarse 40 veces por ejemplo, el plástico se puede reciclar calentándolo hasta que se funde dándole una nueva forma. Es nuestro compromiso reciclar lo mayor posible y disminuir la producción de basura "nueva".³⁴

En conjunto, Reducir, Reutilizar y Reciclar son tres acciones sencillas, tan fáciles como necesarias que se puede poner en uso en la vida diaria. Los hábitos de vida sostenibles y su práctica generalizada no son solo nuestra responsabilidad como habitantes del planeta, sino son el único modo que se tiene para preservarlo, y por consecuencia poder disfrutar de un entorno sano y saludable.

³⁴ “ifeel maps,” Mari Rebeca Saistedos, consultada 29 Julio, 2017. <http://www.ifeelmaps.com/blog/2014/07/regla-de-las-tres-erres-ecologicas--reducir--reutilizar--reciclar>

4.2.3. PRINCIPIO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO HERRAMIENTA PARA PROMOVER EL DESARROLLO SOSTENIBLE

La educación ambiental (EA), es un campo en constante proceso de desarrollo y reformulación tanto a nivel mundial, nacional y regional. Se origina a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo, Suecia, en junio de 1972. En la declaración de principios se plantea a la educación ambiental, como una alternativa para que las sociedades internacionales promuevan el cuidado y conservación de la naturaleza. Dentro de los 26 principios de la declaración, el número 19 está relacionado con la importancia de la educación ambiental: “Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentimiento de responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos”.³⁵

Por otro lado de acuerdo con Gonzales (1998), la educación ambiental es un proceso por medio del cual el individuo toma conciencia de su realidad global, permitiéndole evaluar las relaciones de interdependencia existentes entre la sociedad y su medio natural, si bien no es gestora de los procesos de cambio social, sí cumple un papel fundamental como agente fortalecedor y catalizador de dichos procesos transformadores. Otra enunciación es la que menciona la UNESCO (2002) en donde se plantea que la EA ya no debe ser vista como un fin en sí misma, sino como una herramienta para realizar cambios en el conocimiento, los valores, la conducta, la cultura y los estilos de vida para alcanzar la sustentabilidad. En el mismo sentido, se busca construir “un mundo en el cuál cada ser humano tenga la oportunidad de disfrutar de una

³⁵“Declaración de la conferencia de las Naciones unidas sobre el medio Humano” (Ponencia presentada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, 5 al 16 Junio, 1972).

educación de calidad, y aprender los valores, comportamientos y estilos de vida acordes con un futuro sostenible y que permitan una transformación social positiva” (UNESCO, 2004). Es un desafío de envergadura ante una realidad profundamente alejada de los principios y valores que la sociedad global necesita para reorientar su relación con la naturaleza y avanzar hacia mayores cotas de equidad. La acción se plantea en tres áreas clave: la sociedad, el medio ambiente y la economía, con la cultura como un eje transversal subyacente. Se corresponden con las cuatro principales facetas del desarrollo sostenible: social, ecológica, económica y axiológica; ésta última en la base de las relaciones de los seres humanos entre sí y con la Naturaleza, configuradoras de las tres anteriormente mencionadas.³⁶

4.2.4. PRINCIPIO DE “EL QUE CONTAMINA, PAGA”

Este principio es esencial en el problema de la asignación de los costos de prevención de la contaminación, ya que establece que son los generadores de residuos y, en especial los agentes económicos, las empresas industriales y otras, quienes deben pagar los costos que implica el cumplimiento de las normas establecidas. Este principio surgió en los años 60, en los países de la OCDE, cuando se vio la necesidad de controlar y establecer límites máximos a las emisiones de las actividades económicas y asignar los costos del tratamiento de aguas residuales y emisiones para cumplir las normas. Una incorrecta comprensión de este principio lleva a entenderlo en el sentido de que da derecho a contaminar a quien tiene dinero para pagar. Pero esto es un error, ya que nadie debe sobrepasar los valores máximos establecidos por la norma, menos aun invocando este principio.

Según Pigou afirma que “el que contamina paga” y el estado debe velar por la salud y economía de los habitantes. Coase propone arreglos entre el contaminador y el afectado sin la intervención del estado, ambos enfoques son elementos base para la propuesta de gestión e innovación en un Impuesto ambiental en México.³⁷

³⁶ Dayli Quiva y Luis Vera, “La Educación ambiental como herramienta para promover el desarrollo sostenible,” *Telos* 12, No.3 (2010).

³⁷ Violeta Mendezcarlo, Armando Medina y Gloria Becerra, “Las teorías de Pigou y Coase, base para la propuesta de Gestión e Innovación de un Impuesto Ambiental en Mexico,” *Tlatemoani* (2010), <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/02/sjq.htm>.

4.3. Marco Histórico

A) Conferencia de Estocolmo (Suecia, 1972)

Fue la primera vez que se manifestó una preocupación por la problemática ambiental mundial, y se introdujo en la agenda política internacional la dimensión ambiental como condicionadora y limitadora del modelo tradicional de crecimiento económico y del uso de los recursos naturales. Este evento convocó a 1200 delegados de 11° países. Como producto se obtuvo **La Declaración de Estocolmo**, que fue aprobada durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano.

La conferencia se desarrolló en tres comités, donde se deliberaron los temas:

- ✓ Las necesidades sociales y culturales de planificar la protección ambiental.
- ✓ Los recursos naturales
- ✓ Los medios a emplear internacionalmente para luchar contra la contaminación.

B) Seminario Internacional de Educación Ambiental (Belgrado, Yugoslavia,1975)

A este encuentro asistieron 96 participantes y observadores de 60 países. El documento que recoge las conclusiones se denominó Carta de Belgrado y se constituyó desde entonces, en un documento indispensable para cualquier programa de educación ambiental. En ella, se recomienda la enseñanza de nuevos conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes que constituirán la clave para conseguir el mejoramiento ambiental. En Belgrado se definen también las metas, objetivos y principios de la educación ambiental.

C) Conferencia Intergubernamental de Tbilisi sobre Educación Ambiental (Georgia, Ex Ux URSS,1977)

Evento organizado por la UNESCO, en cooperación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En este evento se elaboró la Declaración de Tbilisi, donde se acuerda la incorporación de la educación ambiental en los sistemas de educación, estrategias; modalidades y cooperación internacional en materia de educación ambiental. Entre las conclusiones se mencionó la necesidad de no sólo sensibilizar, sino también modificar actitudes,

proporcionar nuevos conocimientos y criterios y promover la participación directa y la práctica comunitaria en la solución de los problemas ambientales.

En resumen, se planteó una educación ambiental diferente a la educación tradicional, basada en una pedagogía de la acción y para la acción, donde los principios rectores de educación ambiental son la comprensión de las articulaciones económicas políticas y ecológicas de la sociedad y a la necesidad de considerar al medio ambiente en su totalidad.

D) Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Rio de Janeiro, 1992)

Conocida como “**Cumbre de la Tierra**”, en ella 172 gobiernos, incluidos 108 jefes de Estado y Gobierno, aprobaron tres acuerdos que habrían de regir la labor futura: el Programa 21, un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible; la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, un conjunto de principios en los que se definían los derechos civiles y obligaciones de los Estados, y una Declaración de Principios Relativos a los Bosques, directrices para la ordenación más sostenible de los bosques en el mundo.

Esta cumbre generó como resultado, acuerdos históricos acerca de varios principios clave relacionados con el desarrollo sostenible, los cuales han ayudado a dar forma a políticas y prácticas durante las últimas dos décadas:

- ✓ El desarrollo económico y la protección ambiental deben estar integrados.
- ✓ Debe haber una mayor equidad al interior de los países, y entre los países ricos y pobres.
- ✓ Se debe mejorar el conocimiento científico y técnico relacionado con el desarrollo sostenible.
- ✓ Deben llevarse a cabo estudios de impacto ambiental antes de emprender proyectos que sean susceptibles de generar consecuencias ambientales negativas.
- ✓ Deben reconocerse los roles particulares de: las mujeres (quienes juegan un rol vital en la gestión ambiental), los jóvenes (para que se pueda satisfacer las necesidades de futuras generaciones) y las personas indígenas (por su conocimiento y prácticas tradicionales relacionadas con el manejo ambiental).

E) Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (Guadalajara, 1992)

Fue organizado por la Universidad de Guadalajara (U. de G.), con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). En este evento se planteó con relevancia la necesidad de las Instituciones de Educación Superior de la región iberoamericana.

Se estableció que “la educación ambiental es eminentemente política y un instrumento esencial para alcanzar una sociedad sustentable en lo ambiental y justa en lo social”, no solo se refiere a la cuestión ecológica, sino que tiene que incorporar las múltiples dimensiones de la realidad, por tanto, contribuye a la resignificación de conceptos básicos. Se consideró entre los aspectos de la educación ambiental, el fomento a la participación social y la organización comunitaria tendientes a las transformaciones globales que garanticen una óptima calidad de vida y una democracia plena que procure el autodesarrollo de la persona.

F) Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible “RIO+10” (Johannesburgo, Sudáfrica, 2002)

Conocida también como “II Cumbre de la Tierra”, donde se reunieron miles de participantes, incluyendo jefes de Estado y de Gobierno, delegados nacionales y dirigentes de las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), empresas y otros grupos principales, con el objetivo de centrar la atención del mundo y la acción directa en la resolución de complicados retos, tales como la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y la conservación de nuestros recursos naturales en un mundo en que la población crece cada vez más, aumentando así la demanda de alimentos, agua, vivienda, saneamiento, energía, servicios sanitarios y seguridad económica. En la Declaración Política, los representantes de los pueblos del mundo reafirmaron su compromiso a favor del desarrollo sostenible, asumiendo la responsabilidad de fortalecer, en todo los planos, sus tres pilares interdependientes.³⁸

³⁸ Calderon, Norid, Chumpitaz, Campos, “Educación Ambiental – Aplicando el enfoque ambiental hacia una educación para el desarrollo sostenible,” *Sistematización del I Congreso de Educación Ambiental - Huánuco* (2010): 19, 20, 21.

4.4. Marco Referencial

4.4.1. Programas de concientización ambiental

a) Programa de Segregación en Origen “En Surco la basura Sirve” / Gestión de Residuos Sólidos en Santiago de Surco – Lima –Perú.

| TITULO | PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN ORIGEN “EN SURCO LA BASURA SIRVE” |
|--------------------------|---|
| FECHA | 2014 |
| AUTOR(ES) | Municipalidad de Surco |
| PROBLEMA | La basura era acumulada en las calles y los recicladores tomaban al acecho los basurales y removían todo el material inservible para encontrar los productos reciclables. |
| OBJETIVO | Concientizar a la población sobre la importancia de adoptar una posición responsable ante el significativo incremento en la generación de los residuos sólidos urbanos y como una manera de contribuir con la preservación del medio ambiente y así mantener de una manera sostenible la calidad de vida de los vecinos |
| CONCLUSIÓN / COMENTARIOS | <p>El programa de concientización implementado en Surco ha funcionado porque la gestión municipal ha sido adecuada, generando un distrito limpio con mayor ingreso a la municipalidad. Además se demuestra que los programas de concientización si funcionan siempre y cuando las autoridades son las que gestionan y facilitan todo este proceso de reciclaje, es allí cuando las personas responden adecuadamente a esta clase de programas y se involucran para que su distrito, calle, etc esté limpio. En Surco vienen participando activamente con un promedio de 32 200 predios empadronados, compuesto por viviendas unifamiliares y 260 edificios de 6 a 12 departamentos. El programa también se ha extendido hacia las instituciones Públicas y privadas, y también empresas que reciben capacitación e información sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos inertes.</p> <p>Es importante mencionar que en Surco se emplea la basura para generar productos nuevos, a través de una plata de reciclaje diseñada para procesar la basura según el número de habitantes actual del distrito. Siendo una fábrica totalmente sostenible, es decir sustentando los gastos que genera por sí misma.</p> |

TABLA 02: Programa de Segregación en Origen “En Surco LA Basura Sirve”

FUENTE: “Surco Recicla,” Municipalidad de Santiago de Surco, consultada 01 Agosto, 2017, <http://www.surcoverde.com/contenidos.php?cid=32>

b) Programa de Recolección selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios y Formalización de Recicladores en la Ciudad de Chiclayo – Perú.

| TITULO | PROGRAMA DE RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y FORMALIZACIÓN DE RECICLADORES EN LA CIUDAD DE CHICLAYO |
|--------------------------|--|
| FECHA | 2015 |
| AUTOR(ES) | Municipalidad de Chiclayo (CHICLAYO LIMPIO) |
| PROBLEMA | Uno de los principales problemas que existe en Chiclayo con respecto a los residuos sólidos es la acumulación de residuos en las calles, en las riberas de ríos, en terrenos abandonados; lo cual genera puntos críticos de basura y se vuelven focos de contaminación para los ciudadanos. A esto se suma la ausencia de cultura ambiental, la inadecuada segregación de residuos, los tachos llenos de basura en las calles, proliferación de vectores, los paisajes urbanos deteriorados; lo cual trae consigo la contaminación del ambiente. |
| OBJETIVO | Impulsar el incremento de la conciencia ambiental en los vecinos de la ciudad de Chiclayo, reduciendo la contaminación generada por los residuos sólidos dispuestos inadecuadamente, fomentado una cadena formal de reciclaje e implementar políticas públicas, normatividad especializada y programas de segregación en la fuente, recolección selectiva y formalización de recicladores. |
| CONCLUSIÓN / COMENTARIOS | <p>Actualmente en Chiclayo existe una escasa cultura ambiental, lo cual se debe a la poca difusión y preparación del programa de concientización, ya que solo cubre al 25% de la población chiclayana, desarrollándose como programa piloto. Además es notorio que el programa no cuenta con incentivos ni llegada a las personas, porque la mayoría de ciudadanos desconoce de su existencia. Esto va de la mano con el despilfarro de dinero y la mala gestión ambiental que hacen las autoridades, ya que el capital para este programa fue colaboración de un convenio peruano-suizo con un presupuesto de más de 60 millones de soles, del cual se ha gastado menos del 50% hasta la fecha.</p> <p>Se considera también que se debe invertir en la educación ambiental ya que es uno de los pilares de una sociedad, además que puede generar dinero para la municipalidad y con un buen plan de gestión ambiental los recursos monetarios se obtendrían de la basura misma. Asimismo el programa debería trabajar con los recicladores informales y buscar la manera de integrarlos a la cadena del reciclaje.</p> |

TABLA 03: Programa de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios y formalización de recicladores de la ciudad de Chiclayo.

FUENTE: MPCH – Cooperación Suiza – CSDENGINEERS, “Programa de Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios y Formalización de recicladores en la ciudad de Chiclayo”, *Chiclayo Limpio*, (2014): 11.

c) **Gestión de Residuos Sólidos en Chile, Ciudad de Rancagua, VI Región.**

| TÍTULO | GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE, CIUDAD DE RANCAGUA, VI REGIÓN |
|--------------------------|---|
| FECHA | 1997 |
| AUTOR(ES) | CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente) |
| PROBLEMA | Contaminación ambiental en la región, siendo la generación estimada de Residuos Sólidos Municipales (RSM) de la Región de 239.833 Tn en el año 2009. Además de presentar todos los factores que trae consigo el problema de contaminación como: deterioro del paisaje, calles acumuladas de basura, población insensible a la cultura ambiental. |
| OBJETIVO | Disminuir el impacto ambiental a través de un programa de segregación de residuos sólidos. |
| CONCLUSIÓN / COMENTARIOS | El programa fracasó debido a la falta de un estudio preliminar de la zona de trabajo y la ausencia de un programa de sensibilización. Lo cual refiere que no todas las investigaciones de este tipo tienen éxito; ya que si no se afronta de manera adecuada los parámetros ambientales, los resultados suelen ser desfavorables para la población y para la entidad que asume la responsabilidad económica. |

TABLA 04: Gestión de residuos sólidos, Ciudad de Rancagua, VI Región.

d) **Gestión de Residuos Sólidos en Recife, Brasil.**

| TÍTULO | GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN RECIFE - BRASIL |
|--------------------------|---|
| FECHA | 1996 |
| AUTOR(ES) | Municipalidad de Jaboatao, Compañía Industrial del Instituto Técnico UFRE |
| PROBLEMA | Contaminación en el sector de Jaboatao, acompañado de recicladoras informales. |
| OBJETIVO | Mejorar los vertederos y el tratamiento de los residuos sólidos urbanos en el área metropolitana de Recife, la reducción de la producción de residuos sólidos y promover el reciclaje de residuos sólidos a través de su comercialización en colaboración con el sector privado. |
| CONCLUSIÓN / COMENTARIOS | En la actualidad el programa funcionó y es auto sostenible. Este referente es un claro ejemplo de que la sociedad entre instituciones del estado y las instituciones privadas pueden llegar a funcionar siempre y cuando exista una coordinación y organización entre ambas partes, para así lograr un proyecto beneficioso para la población. |

TABLA 05: Gestión de Residuos Sólidos en Recife - Brasil

FUENTE: "Proyecto de recogida selectiva y reciclaje de residuos sólidos, Recife (Brasil)," Ciudades para un futuro más sostenible, consultada 02 Agosto, 2017, <http://habitat.aq.upm.es/bpal/onu/bp042.html>.

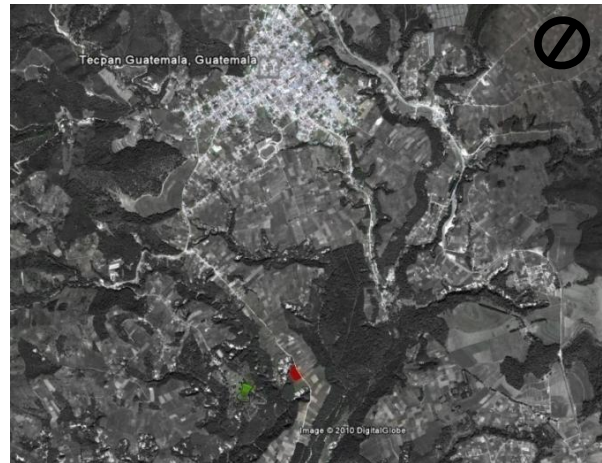
4.4.2. Tesis

a) **DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL EDIFICIO PARA LA PLANTA DE CLASIFICACIÓN, EMBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECPÁN GUATEMALA.**³⁹

Autor: Bach. Pedro Roberto Ajín Tún
Universidad: San Carlos de Guatemala
Ciudad: Tecpán Guatemala
Año de Presentación: 2010

- Contexto Macro

El proyecto estará ubicado en áreas periféricas del municipio Tecpán Guatemala: En el departamento de Chimaltenango, en aldea pueblo viejo, a un kilómetro de la cabecera municipal de dicho municipio. Los límites territoriales que tienen el área u aldea en la que se ubicará este proyecto son: hacia el Norte y Este, área urbana del municipio de Tecpán G. Específicamente el barrio San Antonio Pachaj. Al Sur Aldea Cruz de Santiago, al Oeste la aldea Chivarabal.



Ubicación del Proyecto Zona arqueológica Iximche

GRÁFICO 01: Ubicación Macro del proyecto

³⁹ Pedro Roberto Ajín Tún, “Diseño y Planificación del edificio para la planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos del municipio de Tecpán Guatemala” (Tesis de pregrado, Universidad San Carlos de Guatemala, 2010).

- Contexto Micro

El terreno propuesto es propiedad de la municipalidad y cuenta con un área de 15 269.071 m². Contiguo al terreno existe un barranco con más de 45% de pendiente, que en la actualidad es utilizado como botadero informal de residuos sólidos; además muy cerca también existe un área de restos arqueológicos llamado Iximche.



1. Ubicación del terreno 2. Botadero Actual

GRÁFICO 02: Ubicación Micro del proyecto

- Emplazamiento

La orientación proporciona una gran cantidad de beneficios en la climatización del proyecto para que pueda ser confortable y de fácil adaptación para los usuarios, sin tener que depender de otros sistemas de climatización. Bajo este concepto el proyecto se divide en 3 grandes áreas: área administrativa, área de producción y relleno sanitario.

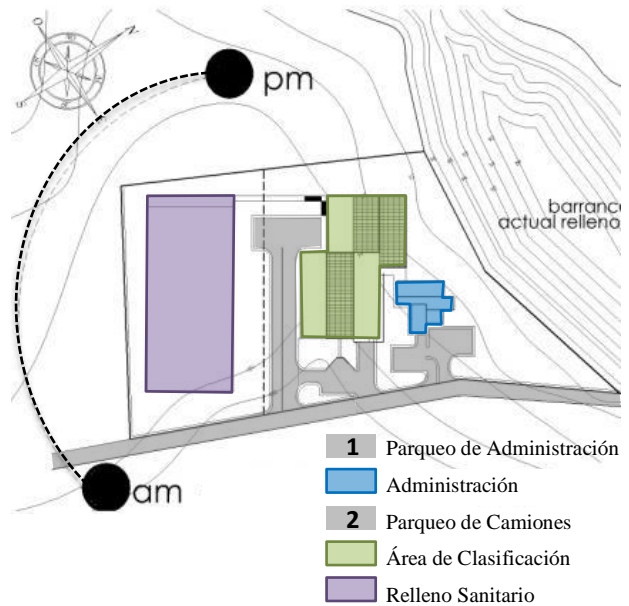


GRÁFICO 03: Emplazamiento del conjunto

- Función, Forma y espacialidad

Para formular el diseño del proyecto se tomaran en cuenta tres aspectos, la expresión arquitectónica del lugar, el costo económico, y el tipo de proyecto. Para que pueda ser un proyecto factible en todo sentido.

La pieza formalmente posee una base horizontal con el fin de no afectar la visión ni el paisaje natural del área, ni quitarle jerarquía a la riqueza natural. Además las zonas propuestas están divididas en edificios diferentes, con parqueos propios y relacionados entre sí; lo cual evita los problemas de cruce de circulación en cuanto a vehículos y peatones formando un complejo armónico y funcional.

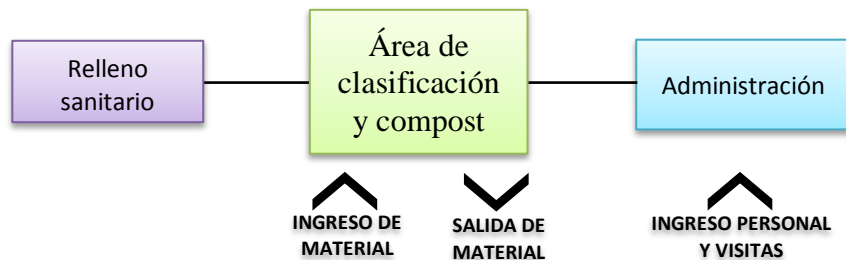


GRÁFICO 04: Organigrama funcional del conjunto

| PLANTA DE CLASIFICACIÓN, EMBALAJE Y RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE TECPÁN GUATEMALA | |
|--|---------------|
| ÁREA ADMINISTRATIVA | 402.22 |
| AMBIENTE | M2 |
| Recepción | 14.35 |
| Administración | 14.35 |
| Contabilidad | 14.35 |
| Archivo | 21.00 |
| Enfermería | 14.00 |
| Vestidor Hombres | 10.85 |
| Vestidor Mujeres | 10.82 |
| Duchas | 28.00 |
| SS.HH | 15.00 |
| Comedor | 70.00 |
| Bodega de herramientas | 12.00 |
| Bodega Administrativa | 12.00 |
| Parqueo | 165.5 |
| ÁREA CLASIFICACIÓN DE DESECHOS | 267.33 |
| AMBIENTE | M2 |
| Descarga de desechos | 17.95 |
| Área de Criba | 10.95 |

| | |
|---|---------------|
| Área de Selección | 12.00 |
| Área de Selección orgánica | 12.00 |
| Almacenamiento de desechos clasificados | 18.70 |
| Embaladora | 11.20 |
| Almacenamiento de Pacas de desechos | 6.06 |
| Carga de Pacas de desechos | 17.95 |
| Cuarto de máquinas | 17.95 |
| Área de control eléctrico | 6.87 |
| Almacenamiento de desechos | 25.00 |
| Área de incineradora | 40.50 |
| Área de procesamiento de compost | 70.20 |
| TOTAL | 669.55 |

TABLA 06: Programa arquitectónico del complejo

Administración:

El edificio de administración es independiente pero presenta circulaciones que permiten la conexión peatonal con el edificio de clasificación; en esta zona se encuentra toda la parte administrativa de la planta y los servicios generales.

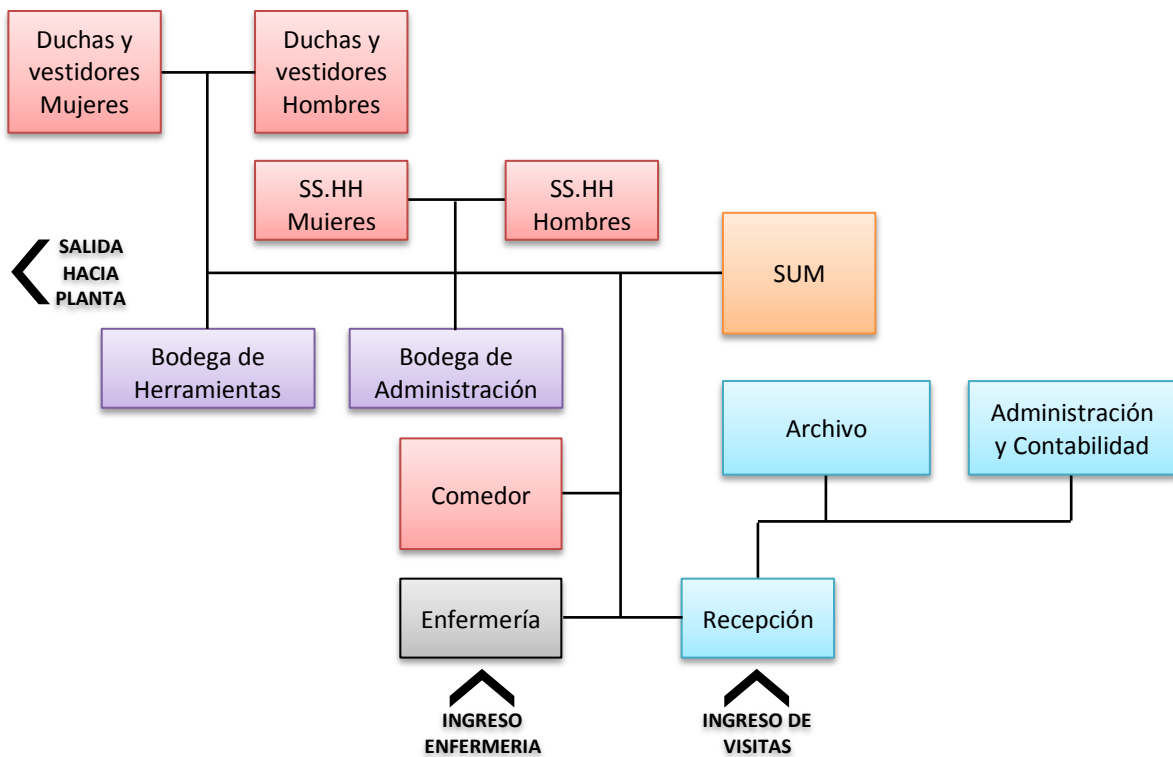


GRÁFICO 05: Organigrama funcional administración

Se pretende que haya un sistema para el recogimiento de las aguas pluviales, en voladizo, que a la vez sirvan de protección solar para vanos de ventanas y puertas.



GRÁFICO 06: Planos y cortes

Área de clasificación:

En esta pieza se desarrolla el proceso de recuperación de los residuos sólidos y el proceso de producción de compost. El primero se divide en las siguientes etapas: recepción y clasificación, reciclaje y recuperación y embalaje para comercialización.

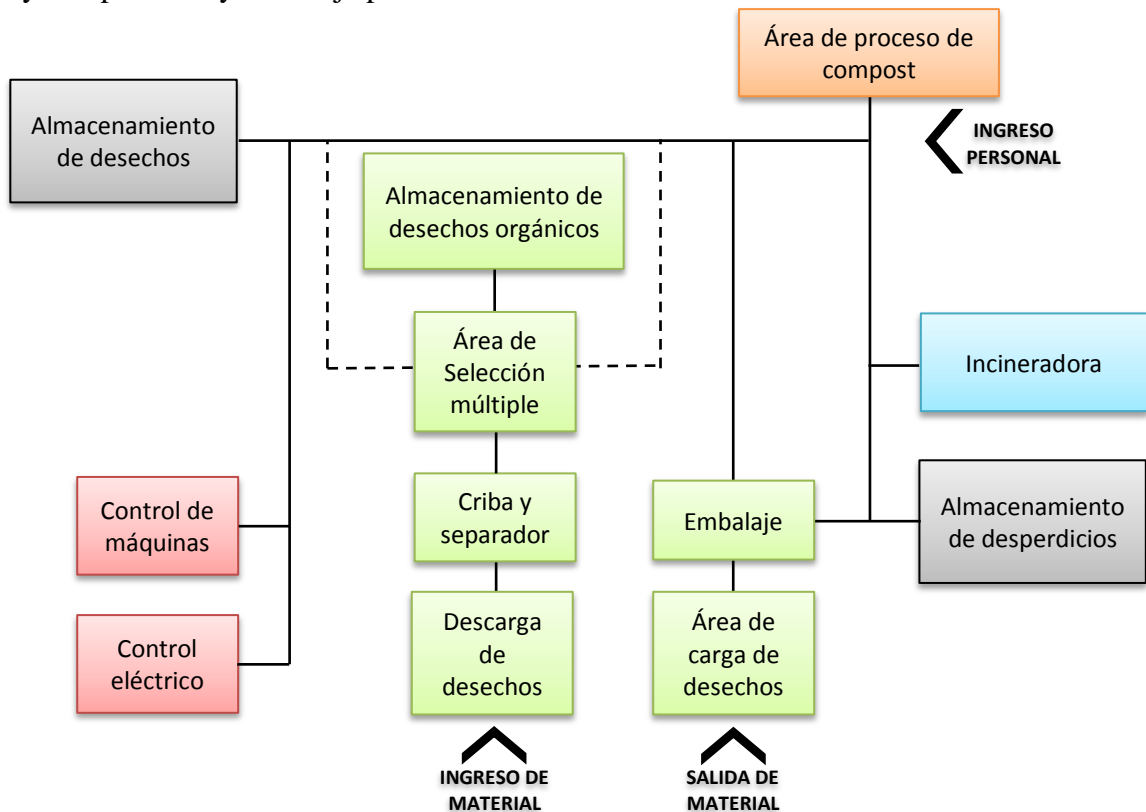


GRÁFICO 07: Organigrama funcional área de clasificación



GRÁFICO 08: Planos y cortes

- Usuario

La planta de reciclaje no cuenta con programas ni áreas para visitantes externos, por lo tanto los dos tipos de usuarios que existen en el centro de reciclaje son los trabajadores administrativos y los trabajadores de planta. Ambos cuentan con un solo acceso por seguridad y control, pero tienen diferentes circulaciones de acuerdo a las labores que realizan.

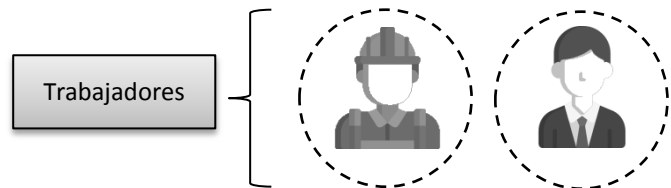


GRÁFICO 09: Usuarios

Del proyecto es importante tener en cuenta la ubicación del mismo, que es fuera del área urbana, ya que este tipo de edificaciones por la función industrial que realizan deberían estar alejados de las zonas con mayor concentración de personas para que no existan problemas con gases tóxicos,

malos olores, etc. Además también se recalca el emplazamiento de las piezas, puesto que el autor separa en dos áreas: administrativa y área de clasificación; para que las actividades que en cada una se realiza, se efectúen de una manera adecuada y coherente, sin cruces de circulaciones o problemas de seguridad personal.

b) PROYECTO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y DESARROLLO DE LA AGRICULTURA⁴⁰

Autor: Bach. Julián Fernando Báez Laguado
Universidad: Pontificia Universidad Javeriana
Ciudad: Bogotá, Colombia
Año de Presentación: 2011

- Contexto Macro

El proyecto se enmarca dentro de la ciudad de Cucutá, Bogotá y trata de afectar no solo la ciudad, sino toda su área metropolitana. Dicha área está conformada por los municipios de El Zulia, Villa del Rosario, Puerto Santander, San Cayetano, Los Patios y Cúcuta.

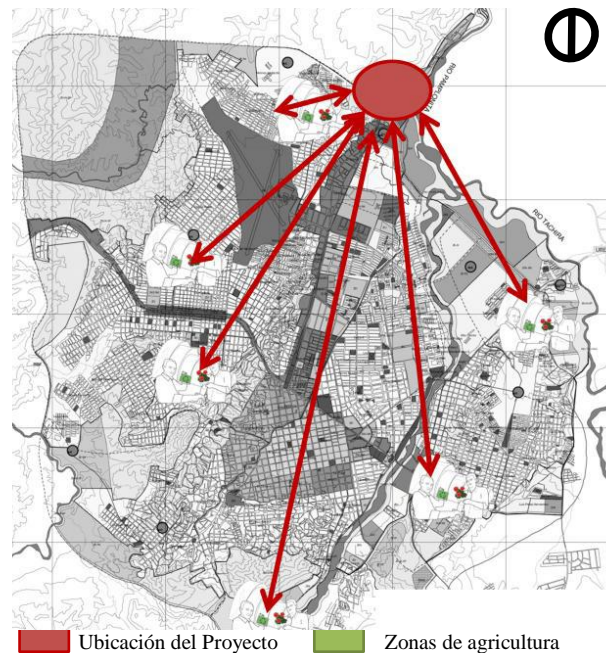


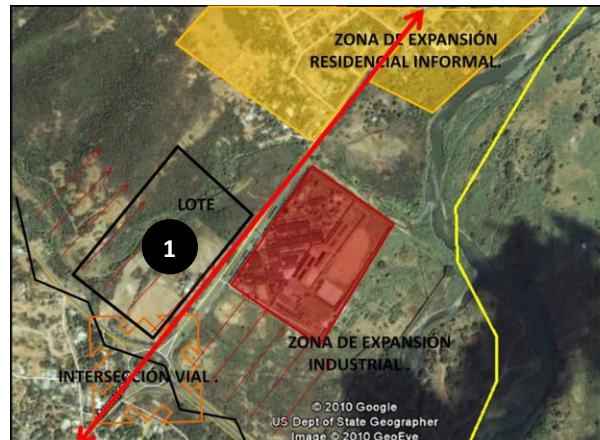
GRÁFICO 10: Ubicación Macro del proyecto

⁴⁰ Julián Fernando Báez Laguado, “Proyecto de tratamiento de residuos sólidos y desarrollo de la agricultura” (Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana, 2011).

- Contexto Micro

Exactamente la pieza está ubicada en el sector Salado, dentro del casco urbano de Cúcuta. El Salado es un barrio ubicado al noroccidente de la ciudad, cercano a la zona industrial de la misma; además es un barrio principalmente de estratos bajos con problemas de conectividad con el resto de la ciudad por presentar pocas vías de acceso al sector. También presenta un desarrollo precario y posee altos niveles de pobreza e inseguridad; lo cual ha ocasionado problemas urbanos, sociales y económicos.

Cerca al sector se encuentran equipamientos de gran importancia metropolitana, como lo son el aeropuerto Camilo Daza, el centro de abastos y la cárcel, a pesar de esto el desarrollo del sector no se ha visto beneficiado por la presencia de estos equipamientos.



1. Ubicación del terreno

GRÁFICO 11: Ubicación Micro del proyecto

- Emplazamiento

La idea de proyecto fue dividirlo en dos piezas separadas donde se realizan diferentes actividades. Ambas piezas presentan varios niveles y juegan especialmente con la topografía, haciendo que el suelo se eleve y descienda según lo requiera la función.

En la primera pieza se desarrolla la actividad de selección y tratamiento de residuos sólidos, la cual presenta rampas de acceso jugando con los desniveles para que la circulación vehicular sea fluida, dejando los residuos en la parte superior y el proceso dentro de la planta sea gravitacional y lineal. La segunda pieza es la de administración y educación ambiental; esta pieza, con menor jerarquía, solo tiene tres niveles donde existen ambientes dedicados a la concientización ambiental, talleres y zonas comunes.



1. Área de clasificación 2. Pieza de educación ambiental

GRÁFICO 12: Emplazamiento del proyecto

- Función, Forma y espacialidad

Propuesta puntual:

En esta escala se plantea el centro de reciclaje con la concepción de la “función sigue a la forma”, es así que el recorrido de los residuos se inicia con la tolva de recibimiento, la cual le sirve de apertura al edificio para iniciar el proceso de reciclaje; luego se organiza según los diferentes tipos de tratamientos que se requiere para cada uno de los materiales a recuperar.

Además se plantea la idea de establecer ciertos puntos dentro de la planta que sirvan como exposición para la sensibilización ambiental, formando recorridos y espacios que ayuden a la explicación de este proceso, tales como: zonas de exposición, salones, centros de capacitación.

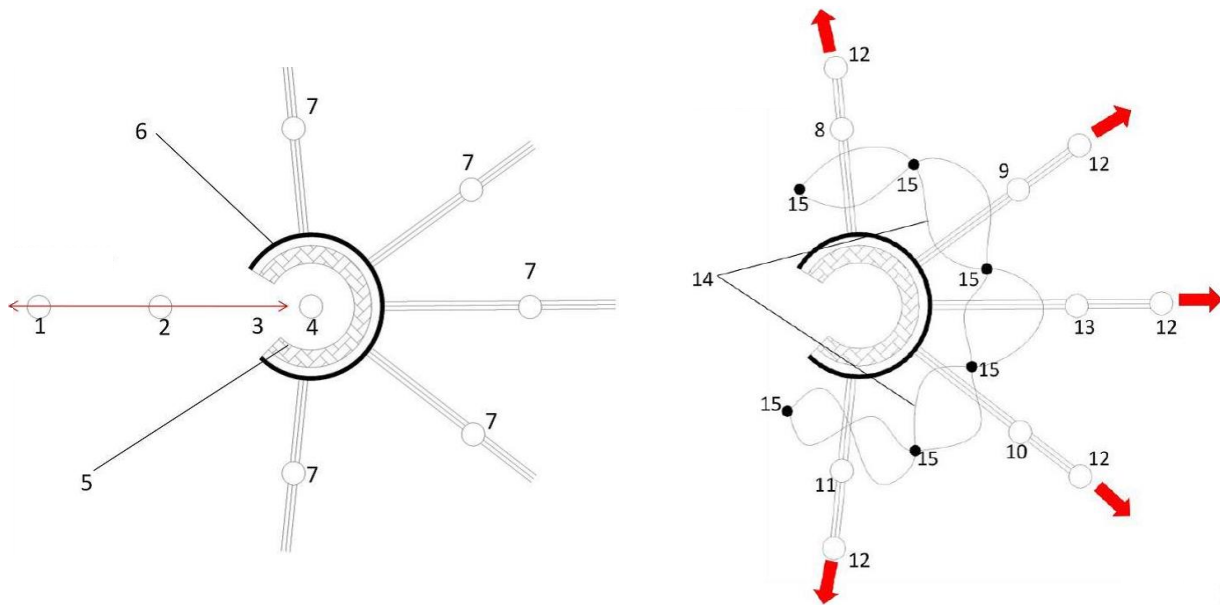


GRÁFICO 13: Diagrama funcional del proyecto

| PROYECTO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y DESARROLLO DE LA AGRICULTURA – CUCUTÁ, BOGOTÁ | | |
|---|---------------------------------------|--|
| ÁREA CLASIFICACIÓN DE DESECHOS | | |
| Nº | ESPACIOS | COMPONENTES |
| 1 | Portería /Acceso | |
| 2 | Espacio de circulación tráfico pesado | -Rutas |
| 3 | Descargue | |
| 4 | Tolva de recibimiento | |
| 5 | Área pre-sección | |
| 6 | Área definitiva de selección | |
| 7 | Bandas distribuidoras a cada proceso | |
| 8 | Selección vidrio | -Ductos -Bandas transportadoras -Detector óptico |
| 9 | Selección metal | -Ductos -Bandas transportadoras -Separador magnético -Compactadoras |
| 10 | Selección papel | -Bandas transportadoras -Ductos -Compactadoras |
| 11 | Selección plástico | -Bandas transportadoras -Ductos -Compactadoras |
| 12 | Bodega materia prima reciclada | |
| 13 | Material sobrante no reciclable | |
| 14 | Recorridos | |
| ÁREA CLASIFICACIÓN DE DESECHOS | | |
| Nº | AMBIENTE | COMPONENTES |
| 15 | Puntos educativos y de apoyo social | -Salones -Auditorio -Centros de capacitación -Zonas administrativas |

TABLA 07: Cuadro de necesidades



GRÁFICO 14: Organigrama funcional del proyecto



Nivel superior



Nivel superior -1



Nivel intermedio



Nivel bajo

GRÁFICO 15: Planos

Propuesta urbana:

Dentro de la propuesta urbana está la creación de un sistema dual de recolección de residuos en puntos deprimidos de la ciudad y de centros de información sobre la agricultura, además este sistema de retroalimentación consta en el intercambio de semillas para la agricultura como incentivo para la recolección de residuos.

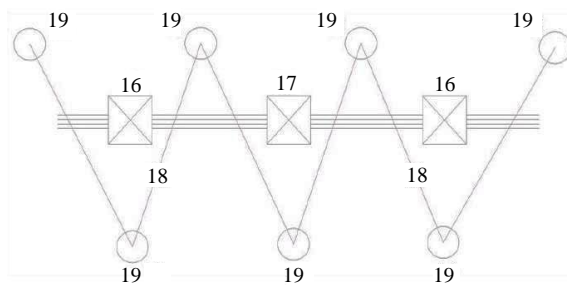


GRÁFICO 16: Diagrama funcional urbano

| PROYECTO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y DESARROLLO DE LA AGRICULTURA – CUCUTÁ, BOGOTÁ | | |
|---|-----------------------|----------------------------|
| EJE ARTICULADOR CON LA CIUDAD | | |
| Nº | ESPACIOS | COMPONENTES |
| 16 | Plazoletas | |
| 17 | Parques | -Lineales |
| 18 | Recorridos peatonales | -Peatonales -Ciclo vías |
| 19 | Centros de acopio | |

TABLA 08: Cuadro de necesidades

Propuesta general:

Por medio de la consolidación del eje que conecta el sector con la ciudad y organizador del crecimiento y desarrollo del sector se busca mejorar las condiciones y detonar un desarrollo positivo que tenga repercusiones a nivel de ciudad; esto por medio de espacios público de calidad como parques y espacio para la interacción social y el mejoramiento del comercio, teniendo un enfoque en la industria del transporte que existe en el lugar e implementando una actividad ligada al reciclaje y aumento de actividades colectivas.

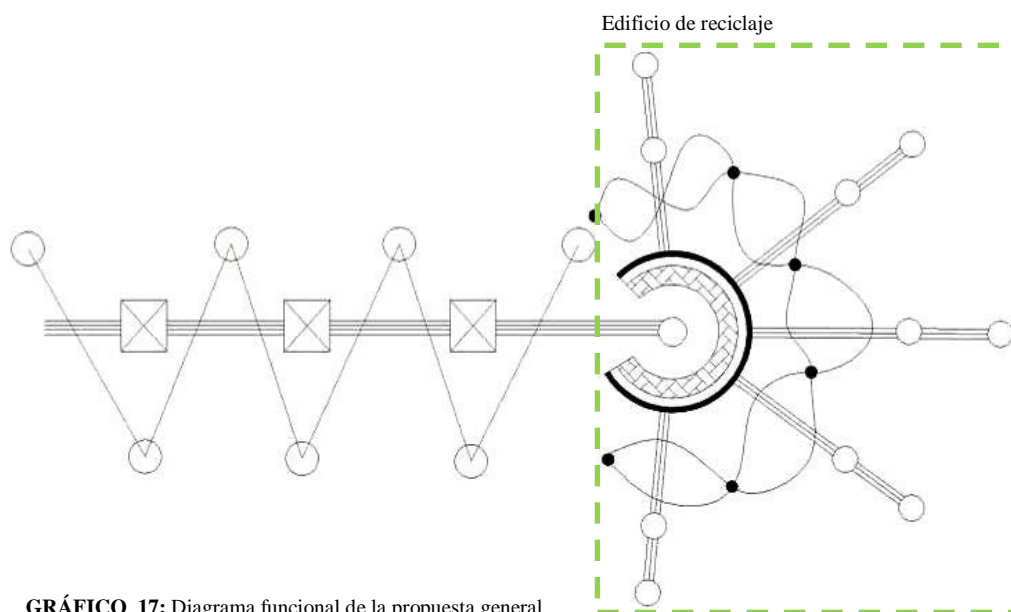


GRÁFICO 17: Diagrama funcional de la propuesta general

La estrategia utilizada en este proyecto surge principalmente de la idea de querer integrar la ciudad con la planta de reciclaje; creando recorridos, zonas de estar, puntos de acopio, centros de concientización; que permitan una educación ambiental participativa. Además con este tipo de

intervención se lograría reactivar las zonas marginales de una ciudad, impulsando el desarrollo social y económico de la misma.

c) CENTRO SUSTENTABLE DE RECICLAJE DE PLÁSTICOS PARA CHICLAYO METRÓPOLI⁴¹

Autor: Luzgelik Delgado Guerrero
Universidad: USAT
Ciudad: Chiclayo, Perú
Año de Presentación: 2015

- Contexto Macro

El centro de reciclaje se ubica en Chiclayo metrópoli, que es una de las cuatro urbes más importantes del país, caracterizada por ser el punto de concentración económico entre el sector nororiental y el norte costero peruano. Esta ciudad se encuentra en un proceso de crecimiento constante y desordenado, donde la sobrepoblación y el modo ineficiente de manejar residuos han generado una situación ambiental cada vez más insostenible.

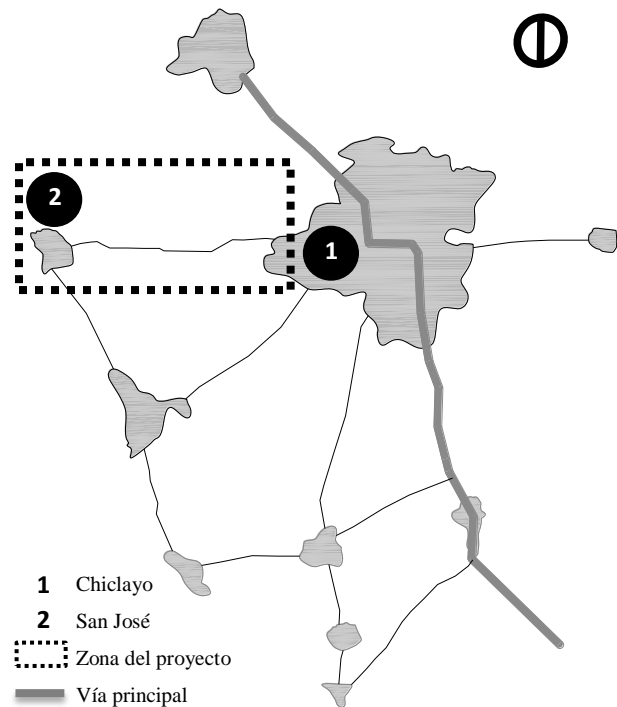


GRÁFICO 18: Ubicación Macro del centro sustentable de reciclaje – Chiclayo.

⁴¹ Luzgelik Violeih Delgado Guerrero, “Centro sustentable de reciclaje de plásticos para Chiclayo metrópoli” (Tesis de pregrado, Universidad católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015).

- Contexto Micro

El terreno se ubica cerca de una vía principal(anillo vial 3) que enmarca el área metropolitana de Chiclayo, además esta vía tiene una conexión con la autopista El Sol, la cual permite conectar Chiclayo Metròpoli con la vía nacional(panamericana Norte) la cual a su vez permitirá disminuir el recorrido hacia el relleno sanitario.

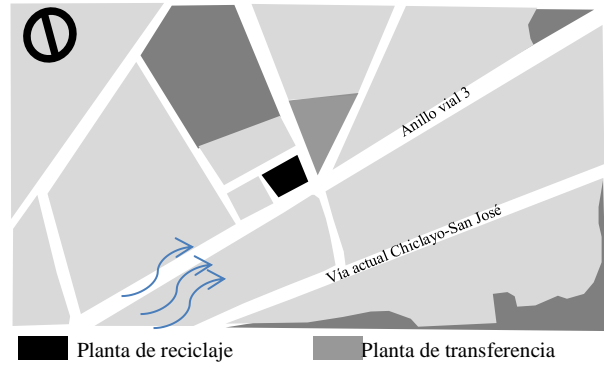


GRÁFICO 19: Ubicación Micro del centro de reciclaje

- Emplazamiento

La forma de emplazar el proyecto nace de la intención de protección del viento y sol predominantes en la región, además se toma en cuenta la iluminación cenital trabajada en la cubierta del volumen de producción con la finalidad de dotar de luz natural al proceso productivo.

Al exterior se plantea un espacio público a partir de una plaza temática donde el principal objetivo sea utilizar materiales reciclables en la elaboración de equipamiento urbano y de juegos recreativos para niños desde donde se puede visualizar la fachada principal; para así lograr la conexión entre la escala de peatón y la escala del proyecto propuesto.

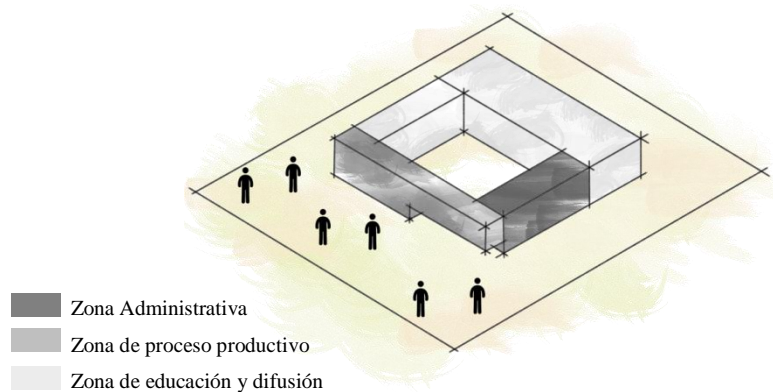


GRÁFICO 20: Emplazamiento del conjunto

El uso mixto del proyecto lleva también a diferenciar las circulaciones presentes. Por un lado se busca diferenciar el acceso para público general, operarios y funcionarios direccionándolos a través de una plaza temática que forma la “puerta de acceso” al proyecto. Hacia el lado lateral se dispone el acceso de camiones que proceden directamente de la vía de conexión con la planta de transferencia, los cuales tienen una estrecha relación con el proceso productivo y que a la vez permite separar funciones y evitar el cruce de todos los usuarios.

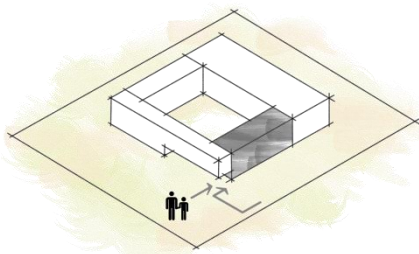


GRÁFICO 21: Acceso y circulación - área administrativa

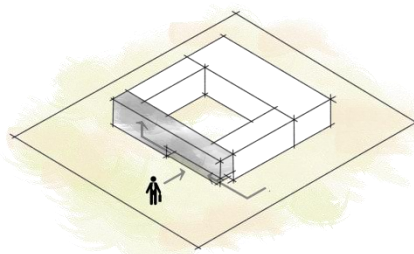


GRÁFICO 22: Acceso y circulación - área de difusión

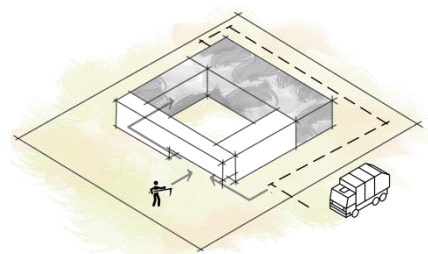


GRÁFICO 23: Acceso y circulación - área industrial

- Función, Forma y espacialidad

Por tratarse de un proyecto de uso mixto, es decir, que contiene programas diferentes en cuanto a su utilidad, se opta por sintetizarlos a partir de un volumen único que logra ser distribuido por medio de un patio central que se conecta con el espacio público exterior a través del vacío horizontal que genera el acceso. Al interior de este patio se crea una pasarela educativa próxima al área de proceso productivo con la intención de establecer una conexión visual.

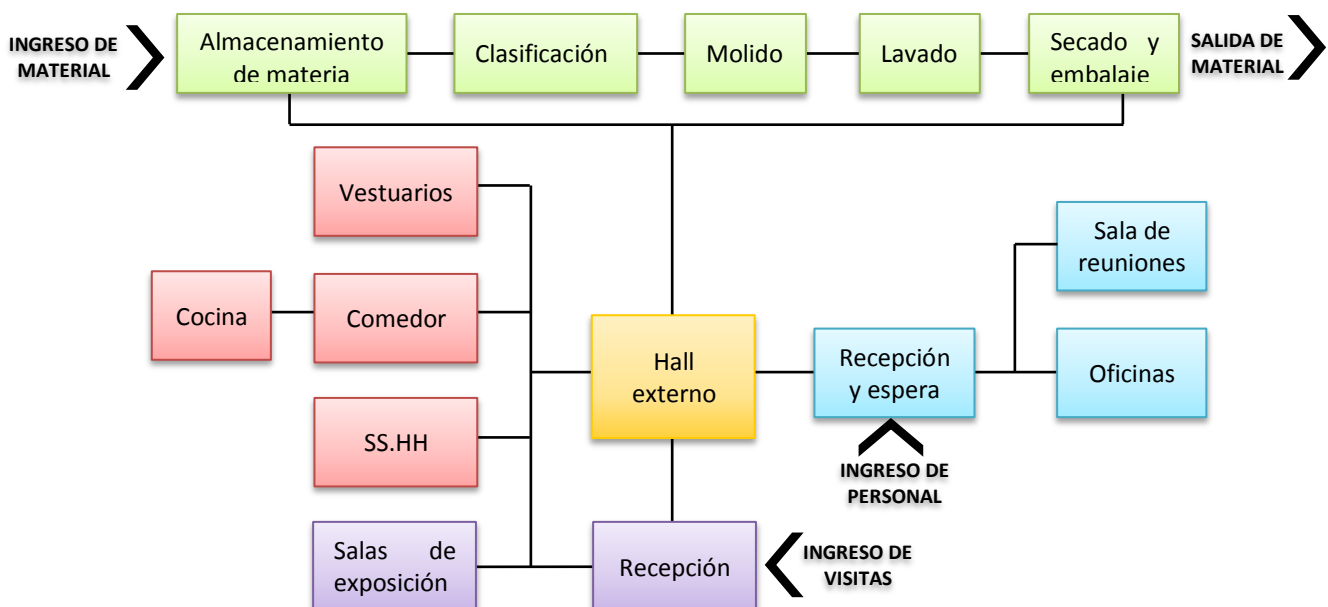


GRÁFICO 24: Diagrama de flujo del conjunto

| CENTRO SUSTENTABLE DE RECICLAJE DE PLÁSTICO PARA CHICLAYO METRÓPOLI | |
|--|------------------|
| ÁREA DE PROCESO PRODUCTIVO | 1 108.00 |
| AMBIENTE | M2 |
| Almacén de material procesado | 85.00 |
| Almacén de material recolectado | 85.00 |
| Área de maquinaria | 600.00 |
| Cuarto de máquina / electrógeno | 30.00 |
| SS.HH | 14.00 |
| Almacén de materiales menores | 24.00 |
| Laboratorio | 20.00 |
| Reuniones e indicaciones | 20.00 |
| Tópico | 20.00 |
| Zona de recepción de materia prima | 105.00 |
| Zona de despacho de material reciclado | 105.00 |
| ADMINISTRACIÓN | 294.00 |
| AMBIENTE | M2 |
| Recepción y espera | 60.00 |
| Cuarto de tableros | 20.00 |
| Archivo general | 10.00 |
| SS.HH visitantes | 14.00 |
| Contact center | 20.00 |
| Centro de cómputo y RR.HH | 27.00 |
| Control y contabilidad | 27.00 |
| Oficina de gerencia | 27.00 |
| Oficina de presidencia | 27.00 |
| Oficina administrativa | 27.00 |
| Sala de reuniones | 35.00 |
| Patio de maniobras | 1 620.00 |
| Control de acceso | 20.00 |
| Estacionamiento de camiones y vehículos privados | 1 600.00 |
| Educación y difusión | 2 729.00 |
| Plaza de acceso / material reciclable | 2 580.00 |
| Recepción | 25.00 |
| SS.HH | 14.00 |
| Salas de exposiciones | 35.00 |
| Salas de audiovisuales | 45.00 |
| Cafetería | 30.00 |
| Servicio de Operarios | 172.00 |
| Vestuarios mujeres | 40.00 |
| Vestuarios varones | 60.00 |
| Cocina | 17.00 |
| Comedor | 55.00 |
| ÁREA TOTAL DEL PROYECTO | 5 923.00 |
| ÁREA DEL TERRENO | 10 780.00 |

TABLA 09: Programa arquitectónico del complejo

Para una adecuada ventilación se plantea un jardín interno que funcione como conector entre el volumen de proceso productivo y área administrativa, y que a la vez permita la ventilación cruzada para su buen funcionamiento.

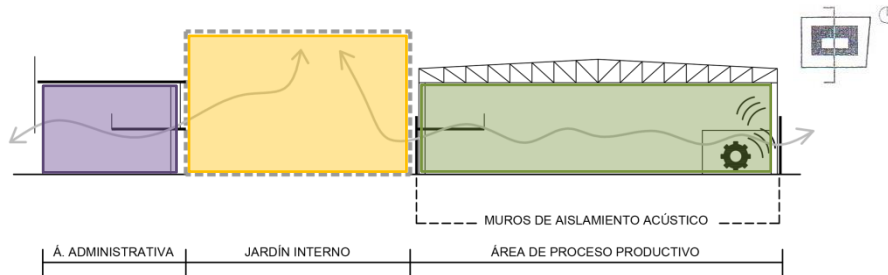


GRÁFICO 25: Corte general

Utiliza muros perimétricos de piedra, denominados gaviones, para evitar la transmisión de ruido hacia el exterior que puede ser generado por la maquinaria en la zona industrial, y de esa forma aislar el proyecto acústicamente.

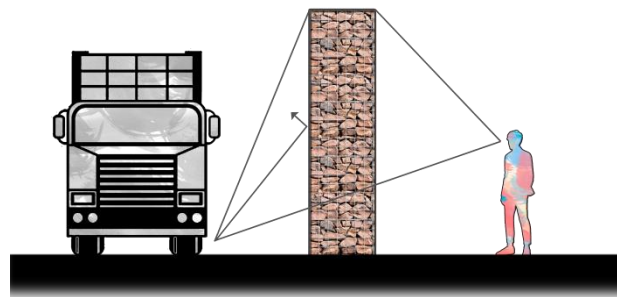


GRÁFICO 26: Muro de gavión – aislamiento acústico

- Usuario

El enfoque educativo que busca el proyecto se respalda con la inexistencia de espacios públicos de educación medioambiental. En función a esto un objetivo del proyecto es incentivar la participación ciudadana a través de la visita de colegios, universidades, juntas vecinales; instituciones que podrán trasladar a sus estudiantes o participantes en general y acceder a visitas guiadas para conocer el funcionamiento y procedimiento del reciclaje.

| VISITANTES | TRABAJADORES | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Juntas vecinales -Programas en colegios -Programas en Universidades | <ul style="list-style-type: none"> -Funcionarios administrativos - Monitores espacios de educación y difusión - Guía de visitas - Recepcionista -Monitores de auditorios y exposición | <ul style="list-style-type: none"> -Op. con funciones en área productiva -Op. con otro tipo de funciones - Personal de servicio |

TABLA 10: Usuario

De esta investigación se rescata el diseño de planta cuadrada, la cual se adecua muy bien al desarrollo dentro del edificio, ya que por medio del patio central se puede ventilar e iluminar todos los tipos de ambientes involucrados tanto en el proceso de selección como en el área administrativa. También es necesario recalcar la utilización de gaviones como cerco perimétrico, que es un material reciclable y a la vez ayuda al aislamiento acústico.

En cuanto al material seleccionado para la segregación, se podría ampliar a diferentes materiales que necesitan tratamiento en el sector, como metal, papel, cartón, etc.

4.4.3. Referentes Projectuales

a) Centro de Reciclaje Las Dehesas - Parque Tecnológico de Valdemingómez:

- Contexto Macro

El Parque Tecnológico de Valdemingómez, está situado al sur de la ciudad de Madrid, en el distrito de Villa de Vallecas, España; es una zona no urbanizable que no tiene población establecida legalmente, salvo unas pocas familias residenciales informales.

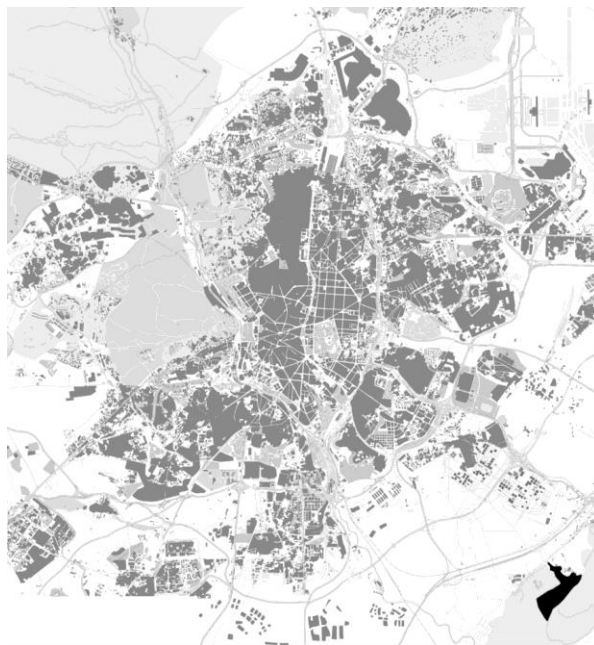


GRÁFICO 27: Ubicación Macro del Parque tecnológico Valdemingomez

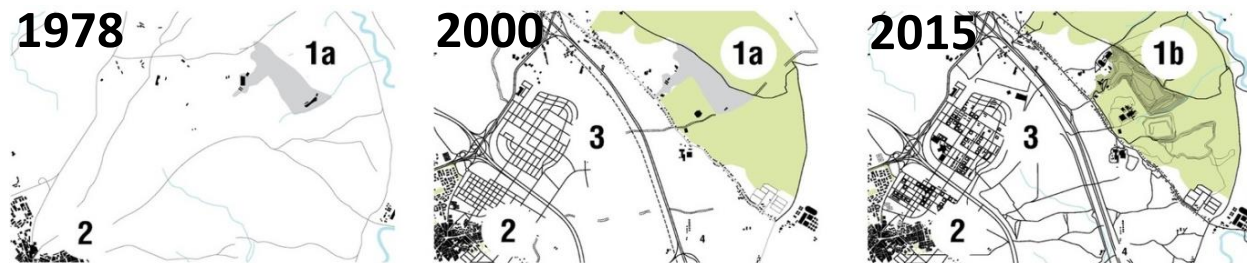
Se compone de cinco Centros de Tratamiento: La Paloma, Las Lomas y Las Dehesas, en los que se trata prácticamente la totalidad de los residuos domésticos de la ciudad de Madrid; La Galiana,

que se ocupa del aprovechamiento energético del biogás generado en el antiguo vertedero de Valdemingómez, sellado y clausurado en el año 2000, así como del mantenimiento y conservación de este último; y el Complejo de Biometanización, que comprende dos plantas en las que se trata la fracción orgánica de los residuos urbanos y una planta de tratamiento del biogás producido. Estas instalaciones se complementan con otras destinadas a funciones de educación ambiental, dependencias municipales, etc.⁴²



GRÁFICO 28: Instalaciones parque tecnológico Valdemingomez

Cabe mencionar que en gran parte de la zona existía un antiguo vertedero, denominado “vertedero Valdemingomez” que llevaba funcionando veintidós años, desde la década de los setenta, un periodo en que los residuos prácticamente no tenían más destino que el vertedero. Es así que surge la necesidad de rescatar las áreas degradadas con la puesta en marcha del proyecto de recuperación y transformación paisajística del vertedero.



- 1A. Vertederos de Valdemingómez (cerrado 200)
- 1B. Parque de Forestación Valdemingómez
- 2. Ciudad Historica Vallecas
- 3. Nuevas urbanizaciones
- 4. Infraestructuras

GRÁFICO 29: Evolución del Parque tecnológico Valdemingomez

⁴² Medio Ambiente y Movilidad – Madrid, “Memoria de Actividades del Parque Tecnológico de Valdemingómez,” Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingomez (2015):38.

Los cuatro lineamientos básicos del proyecto eran: el sellado de toda la superficie, la instalación de una red de desgasificación para extraer el biogás acumulado en su interior; la construcción de una central que utiliza este último para generar energía eléctrica y, finalmente, la transformación de la superficie en un parque forestal de más de 110 hectáreas, junto al que se ha levantado un centro para la investigación de residuos sólidos, el centro Tecnológico Medioambiental, también rodeado de amplias zonas verdes, a partir de la recuperación de la primera planta de trituración de residuos que se construyó en Valdemingómez. El proyecto incluye el seguimiento ambiental del vertedero durante un periodo superior a treinta años.⁴³

Para conseguir esto, se colocaron en el vertedero una sucesión de capas de diferentes materiales, entre los que destaca una doble lamina de polietileno, que es un impermeable a los gases del interior y agua residual.

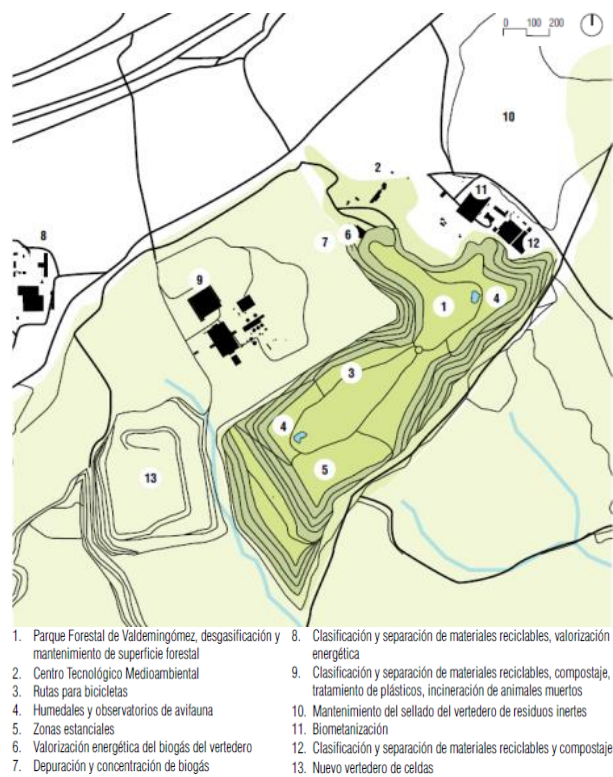


GRÁFICO 30: Actual Parque tecnológico Valdemingomez

⁴³ Israel Alba Ramis, “Vertederos Recuperado en la Construcción de la Metrópoli. Cuatro ejemplos cercanos: Madrid-Barcelona, En Paralelo,” *Los Paisajes del Desecho-Reactivación de los lugares del deterioro* (2015):351.

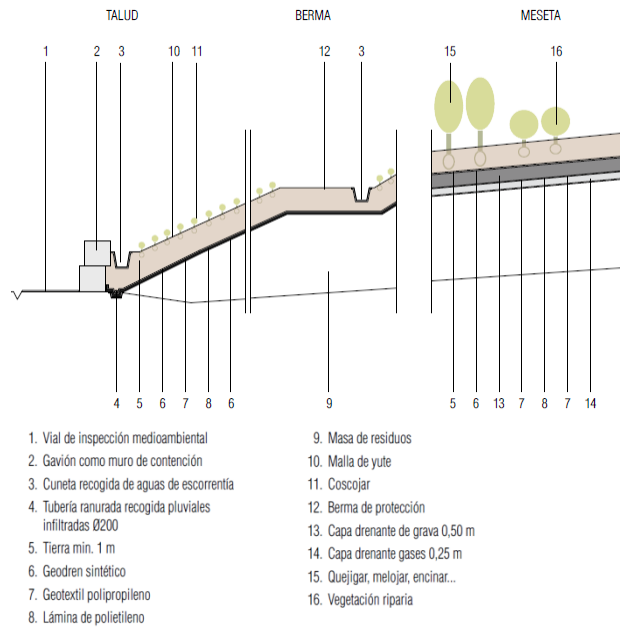


GRÁFICO 31: Sección vertedero Parque tecnológico Valdemingomez

Es así como un medio inerte como lo es un vertedero se ha convertido, mediante el desarrollo de un suelo biológicamente productivo en un ecosistema completo, capaz de mantenerse por sí mismo. A partir de la reforestación, una serie de usos públicos completaban el proyecto de recuperación: senderos, caminos, un carril de ciclista conectado con el resto de la ciudad, pequeños bosques, áreas de estancia y dos lagunas a modo de humedales con observación a los nuevos ecosistemas.



GRÁFICO 32: Tipografía Valdemingómez



GRÁFICO 33: Circulaciones Valdemingómez



GRÁFICO 34: Vegetación Valdemingómez

- Contexto Micro

Arquitectos: Añaki Abalos y Juan Herreros
Ubicación: Madrid, España
Área: 14 000 m²
Año del proyecto: 2000

Dentro del parque Tecnológico Valdemingómez existen varios centros de tratamiento de residuos urbanos, uno de los más destacados es el centro de reciclaje **Las Dehesas**, que absorbe más de la mitad del total de residuos que recibe el parque.



GRÁFICO 35: Ubicación de Centro de Reciclaje Las Dehesas

- Emplazamiento

Aquí se integraron una planta de separación y clasificación; otra de fabricación, afino y compost; y plantas de tratamiento de restos animales; residuos voluminosos y plásticos. Además, el nuevo centro incluyó un vertedero modular de rechazos con desgasificación progresiva de las celdas concebido como alternativa al de Valdemingómez. Todas se han tratado como piezas industriales que dialogan con la escala y singularidad del paisaje, construidas con sistemas análogos entre si.

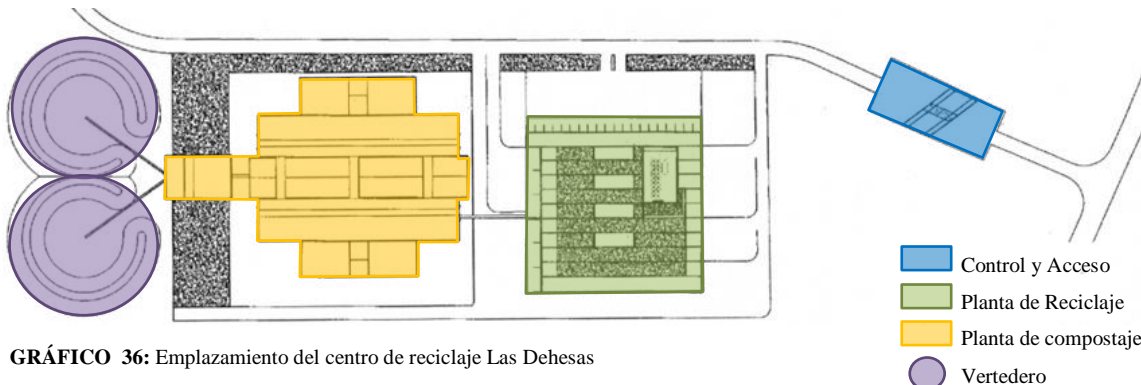


GRÁFICO 36: Emplazamiento del centro de reciclaje Las Dehesas

- Función, Forma y espacialidad

El edificio centraliza un conjunto de procesos de selección y procesado de la basura, almacenaje, talleres y oficinas, unificados bajo una cubierta verde inclinada, la cual se mimetiza con el ambiente permitiendo que la intervención no invada bruscamente el paisaje.

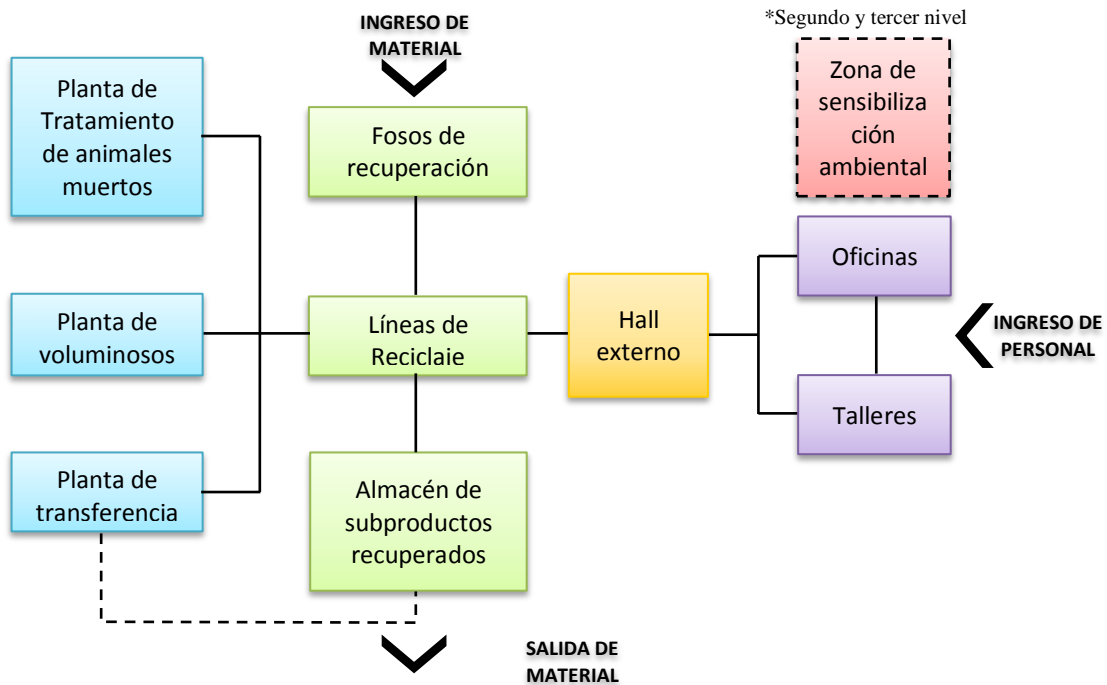


GRÁFICO 37: Organigrama funcional Centro de Reciclaje Las Dehesas

En cuanto al proceso de reciclaje lo que permite la cubierta inclinada es jugar con la topografía y crear desniveles dentro del edificio para conseguir un carácter gravitatorio y lineal, imitando la ladera original en la que se asienta todo el proyecto.

La pieza está envuelta en policarbonato reciclado unificando los diferentes programas e incorporando un área de museografía con un recorrido para visitantes destinado a la sensibilización del medio ambiente. Además lo que permite este material, como lo es el policarbonato, es desarrollar naves diáfanas, claras, transparentes; logrando una arquitectura luminosa y rompiendo así con el estereotipo de que la arquitectura industrial es un edificio cerrado, oscuro y tortuoso.⁴⁴

⁴⁴ "VI-BEAU-España-Premiado-Planta de Reciclaje de residuos urbanos," BEAU-Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo, consultada 27 julio, 2017, <http://www.bienalesdearquitectura.es/index.php/es/iii-biau/6743-iii-biau-espana-finalista-planta-de-reciclaje-de-residuos-urbanos>.

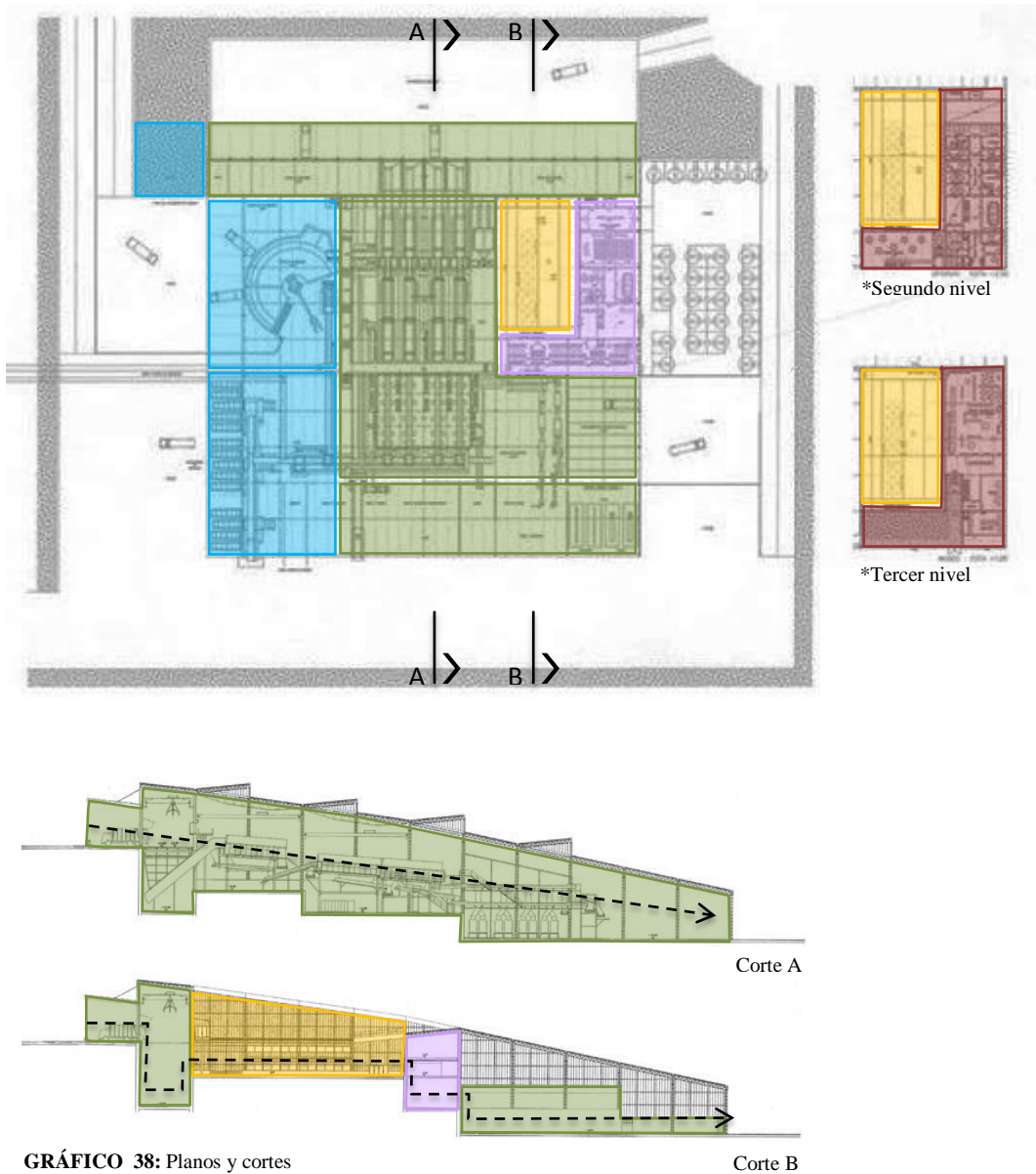


GRÁFICO 38: Planos y cortes

Corte B

La cubierta verde, el policarbonato, la estructura ligera atornillada y el conjunto de acabados interiores se hacen eco de este espíritu, componiendo un sistema constructivo que muestra el mayor compromiso medioambiental que puede obtenerse hoy con las técnicas disponibles en el mercado.



GRÁFICO 39: Vista del centro de Reciclaje Las Dehesas

- Usuario

Trabajadores: Es importante diferenciar dos tipos de trabajadores: los de planta, que son los que realizan el trabajo de segregación y demás actividades referidas al reciclaje; y los de oficina, que son los que se encargan de realizar todas las gestiones relacionadas al centro de reciclaje. Ambos trabajadores tienen ambientes diferentes y adecuados de acuerdo al tipo de actividad que realizan

Visitantes: El parque tecnológico de Valdemingómez se caracteriza por desarrollar programas de educación ambiental, incluso cuenta con una estructura específica que está destinada para la realización de talleres y sensibilización ambiental. Pero el centro de reciclaje Las Dehesas también cuenta con su propio espacio ambientado para las actividades educativas, equipados con mesas para el desarrollo de juegos interactivos, paneles y áreas de exposición donde se informa a los visitantes sobre las funciones del centro. Es así que presenta programa según el tipo de edad, ya sea niños, jóvenes o adultos.



GRÁFICO 40: Usuarios del Centro de Reciclaje Las Dehesas

Este proyecto enfatiza la idea de intervenir y recuperar zonas degradadas, en este caso vertederos, los cuales por problemas propios de la función que realizan con el tiempo necesitan una reingeniería y reinversión; es por eso que la planta de reciclaje, en este proyecto, forma parte de un conjunto de piezas las cuales se complementan y sirven para el desarrollo de la gestión ambiental. Además involucrando la concientización y educación ambiental, la cual es pilar fundamental para que este tipo de infraestructuras funcionen correctamente.

b) Centro de tratamiento de residuos del Valles Occidental:⁴⁵

Arquitectos: Enric Batlle y Joan Roig

Ubicación: Vacarisses, Barcelona, España

Área: 45 000 m²

Año del proyecto: 2008 - 2010

- Contexto

El Centro de Tratamiento de Residuos (CTR) se sitúa en una vertiente del macizo montañoso de Coll Cardús, en el municipio de Vacarisses, en la comarca del Vallés Occidental. Este emplazamiento estaba actualmente ocupado por las instalaciones de un depósito controlado de residuos al límite de agotar su capacidad. Este hecho provocó que la entidad gestora del depósito controlado considerase necesario regular la clausura del mismo y estudiar los posibles usos futuros de la zona.

La elección del emplazamiento del CTR se realizó teniendo en cuenta criterios de idoneidad logística i económica, así como de minimización de la incidencia ambiental que comporta la instalación y explotación de las actividades relacionadas con la gestión de los residuos.



GRÁFICO 41: Ubicación Macro de CTR

⁴⁵ "Planta de tratamiento de residuos/Batlle y Roig Arquitectos," ArchDaily Perú 2017, consultada 09 Agosto, 2017, <http://www.archdaily.pe/pe/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes>.

- Emplazamiento

La actividad del vertedero preexistente no había sido respetuosa con su entorno más inmediato, había provocado alteraciones del entorno natural y modificaciones de la topografía existente. Por esta razón se decidió implantar las instalaciones en las zonas donde la actividad del vertedero ya había deteriorado el entorno natural. Pese a la magnitud de las instalaciones del Centro, el proyecto pretende conseguir una máxima integración paisajística con el entorno. Por este motivo se busca una adaptación topográfica máxima, donde el impacto de las cubiertas y fachadas se minimice mediante la revegetación paisajística posterior.



GRÁFICO 42: Vista área antes de la intervención



1. Centro de tratamiento
2. Tratamiento de aguas residuales
3. Relleno sanitario

GRÁFICO 43: Vista área después de la intervención

- Función, Forma y espacialidad

El proyecto plantea la construcción de una gran cubierta bajo la cual se sitúan las dos grandes zonas de tratamiento. Éstas, separados por el vial de acceso, tienen alturas diferentes y están asentadas sobre cotas diferentes, por eso la cubierta modifica su geometría en función de los programas y dimensiones de cada recinto.

- 1. Recepción y descarga
- 2. Pretratamiento de residuos
- 3. Estabilización de materia orgánica
- 4. Refinamiento, almacén y trat. de aire
- 5. Estabilización de rechazo
- 6. Oficinas

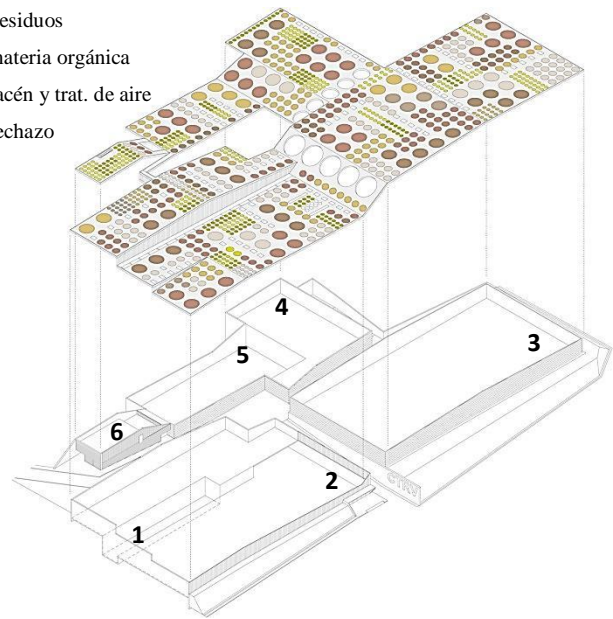
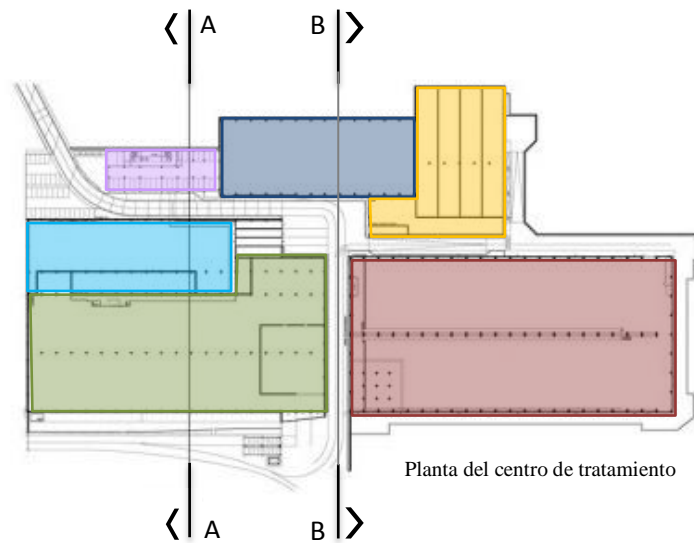


GRÁFICO 44: Isometría del centro de tratamiento

El proceso se inicia con la llegada a la planta de los camiones, el cual pasa por la báscula para ser pesado, inmediatamente accede a la nave de recepción para depositar los residuos en el foso de descarga, luego los residuos son trasladados a los alimentadores donde empieza el proceso de pretratamiento. La materia organica es llevada a la nave de estabilización a través bandas transportadoras, donde hay dos grandes trincheras que permitirán el secado de este residuo y la inertización, a través de una tecnología alemana que se llama rotopalas, que permite que temporalmente vaya moviéndose el residuo hasta que queda prácticamente sin ningún tipo de humedad. Además también posee ambientes para el control de los olores, almacenes y oficinas.



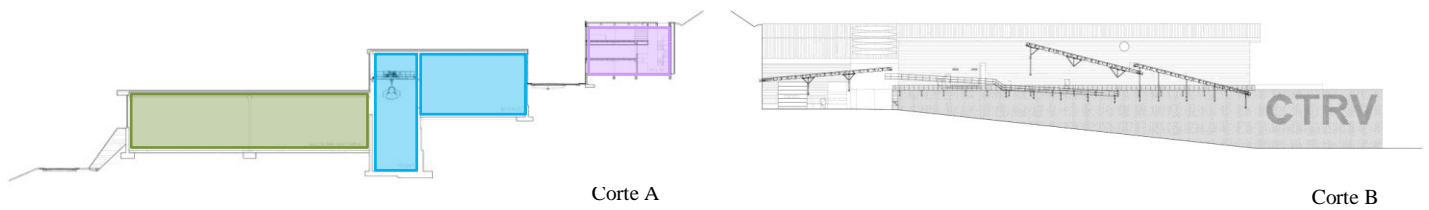


GRÁFICO 45: Plantas y cortes

Además el edificio aprovecha el agua y la energía generadas por la instalación misma. El agua utilizada proviene mayoritariamente de la recogida de aguas fluviales y de las aguas de la depuradora, y la energía se obtiene del biogás generado por los residuos que se encuentran en el vertedero de Coll Cardús. También la variedad de requisitos que la cubierta ha de albergar como: ventilaciones forzadas, claraboyas, etc; se homogeniza mediante una estructura gráfica que permite así mismo convertirla en una cubierta paisaje.



GRÁFICO 46: Vistas del Centro de tratamiento

Lo más importante de este proyecto es que busca emplazarse sin agredir de forma brusca con el paisaje, intentando mimetizarse con el entorno a través de la cubierta agujereada y en cierta parte verde. Además otro de los principios de concepción del proyecto es la sustentabilidad, puesto que explica la manera como recibe agua y energía de manera sostenible, retroalimentándose de los recursos que tiene alrededor. Adicionalmente esta implementado con infraestructuras y tecnologías sobre el control de olores, el cual es un punto importante, ya mejora las condiciones de trabajo de las personas que laboran en el centro y también mejora la calidad de aire de las personas que habitan en zonas próximas al complejo.

4.5. Marco Normativo

Es de vital importancia tener en cuenta la normativa y parámetros establecidos tanto para la gestión y construcción de cualquier tipo de edificaciones, en este caso construcciones industriales, que en su mayoría se debe tener mucho más precauciones a comparación de otro tipo de edificaciones.

4.5.1. Reglamento nacional de edificaciones – Perú (RNE)

El RNE tiene por objetivo normar los criterios y requisitos mínimos para el diseño y ejecución de edificaciones, permitiendo una mejor ejecución en los planes urbanos.

Para el caso de edificaciones industriales se aplica la “norma A.060”, en donde se denomina edificación industrial a aquellas que realizan actividades de transformación de materia prima en productos terminados y deben de cumplir con los siguientes requisitos:

- Contar con condiciones de seguridad al personal que labora en ellas.
- Mantener las condiciones de seguridad preexistentes en el entorno.
- Permitir que los procesos productivos se pueden efectuar de manera que garanticen productos terminados satisfactorios.
- Proveer sistemas de protección del medio ambiente, a fin de evitar o reproducir los efectos nocivos provenientes de las operaciones, en lo referente a emisiones de gases, vapores o humos; partículas en suspensión, aguas residuales, ruidos y vibraciones.

Además indica las siguientes especificaciones que se tienen que tener en cuenta cuando se trata de una edificación industrial:

- **Artículo 5:** Las edificaciones industriales deberán estar distribuidas en el terreno de manera de permitir el paso de vehículos de servicio público para atender todas las áreas, en caso de siniestros.

- **Artículo 6:** La dotación de estacionamientos al interior del terreno deberá ser suficiente para alojar los vehículos del personal y visitantes, así como los vehículos de trabajo para el funcionamiento de la industrial. El proceso de carga y descarga de vehículos deberá efectuarse de manera que tanto los vehículos como el proceso se encuentren íntegramente dentro de los límites del terreno.
- **Artículo 7:** Las puertas de ingreso de vehículos pesados deben tener dimensiones que permitan el paso del vehículo más grande empleado en los procesos de entrega y recojo de insumos o productos terminados. El ancho de las puertas deberá tener una dimensión suficiente para permitir además la maniobra de volteo del vehículo. Esta maniobra está en función del ancho de la vía desde la que se accede.
- **Artículo 8:** La iluminación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

| ILUMINACIÓN | | |
|---|--|--|
| Tendrán los medios que permitan la iluminación natural y/o artificial necesaria para las actividades que en ellos se realicen | | |
| AMBIENTE | LUZ NATURAL | LUZ ARTIFICIAL |
| Oficinas administrativas / Oficinas de planta | Tendrán iluminación natural directa del exterior, con un área mínima de ventanas de 20% del área del recinto | El nivel mínimo será de 250 Luxes sobre el plano de trabajo |
| Ambientes de producción | Mediante vanos o cenital | El nivel mínimo será de 300 Luxes sobre el plano de trabajo |
| Ambientes de depósito y de apoyo | Con un mínimo de 50 luxes sobre el plano de trabajo | Con un mínimo de 50 luxes sobre el plano de trabajo |
| Comedores y cocinas | Con un área de ventanas, no menor del 20% del área del recinto. | Con un nivel mínimo de 220 luxes |
| SS.HH | - | Con un nivel mínimo de 75 luxes |
| Pasadizos de circulación | Con un nivel recomendable de 100 luxes, así como iluminación de emergencia | Con un nivel recomendable de 100 luxes, así como iluminación de emergencia |

TABLA 11: Parámetros de iluminación
FUENTE: RNE

- **Artículo 9:** La ventilación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

| VENTILACIÓN | | |
|---|---|---|
| Todos los ambientes en los que se desarrollen actividades con la presencia permanente de personas, contarán con vanos suficientes para permitir la renovación de aire de manera natural | | |
| AMBIENTE | NATURAL | MECANICO |
| Ambientes de producción | Deberán garantizar la renovación de aire de manera natural | Cuando los procesos productivos demanden condiciones controladas, deberán contar con sistemas mecánicos de ventilación que garanticen la renovación de aire en función del proceso productivo, y que puedan controlar la presión, la temperatura y la humedad del ambiente. |
| Depósito y apoyo | - | Podrán contar exclusivamente con ventilación mecánica forzada para renovación de aire |
| Comedores y cocinas | Con un área mínima de ventanas, no menor del 12% del área del recinto para tener una dotación mínima del aire no menos de 0.30 m ³ por persona | - |
| SS.HH | Podrán ventilarse mediante ductos cumpliendo con los requisitos señalados en la norma A.010 "Condiciones generales de diseño" del presente reglamento. | - |

TABLA 12: Parámetros de ventilación
FUENTE: RNE

- **Artículo 10:** Las edificaciones industriales deberán contar con un plan de seguridad en el que se indiquen las vías de evacuación que permita la salida de los ocupantes hacia un área segura, ante una emergencia.
- **Artículo 11:** Los sistemas de seguridad contra incendios dependen del tipo de riesgo de la actividad industrial que se desarrolla en la edificación, proveyendo un número de hidrantes con presión, caudal y almacenamiento de agua suficiente, así como extintores concordantes con la peligrosidad de los productos y procesos.

- **Artículo 13:** Los ambientes donde se desarrollen actividades o funciones con elevado peligro de fuego deberán estar revestidas con materiales ignífugos y aislados mediante puerta cortafuego.
- **Artículo 14:** Las actividades industriales donde se realicen actividades generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que el nivel de ruido medido a 5.00 m. del parámetro exterior no debe ser superior a 90 decibeles en zonas industriales y de 50 decibeles en zonas colindantes con zonas residenciales o comerciales.
- **Artículo 16:** Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen emisiones de gases, vapores, humos, partículas de materias y olores deberá contar con sistemas depuradoras que reduzcan los niveles de las emisiones a los niveles permitidos en el código del medio ambiente y sus normas complementarias.
- **Artículo 17:** Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen aguas residuales contaminantes, deberán contar con sistemas de tratamiento antes de ser vertidas en la red pública o en cursos de agua, según lo establecido en el código del medio ambiente.
- **Artículo 18:** La altura mínima entre el piso terminado y el punto más bajo de la estructura de un ambiente para uso de proceso industrial será de 3.00 m.
- **Artículo 19:** La dotación de servicios se resolverá de acuerdo con el número de acuerdo con el número de personas que trabajen en la edificación. En su máxima capacidad. Para el cálculo del número de personas en las zonas administrativas se aplicara la relación de 10 m² por persona. El número de personas en el área de producción dependerá del proceso productivo.
- **Artículo 20:** La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento será 100 lt por trabajador al día. Adicionalmente se deberá considerar la demanda que generen los procesos productivos.
- **Artículo 21:** Las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según el número de trabajadores, los mismos que estarán distribuidos de acuerdo al tipo y característica del trabajo a realizar y a una distancia no mayor a 30m del puesto de trabajo más alejado.

| Número de ocupantes | Hombres | Mujeres |
|-----------------------------------|-----------|---------|
| De 0 a 15 personas | 1L, 1U,1I | 1L, 1I |
| De 16 a 50 personas | 2L, 2U,2I | 2L, 2I |
| De 51a 100 personas | 3L, 3U,3I | 3L, 3I |
| De 101 a 200 personas | 4L, 4U,4I | 3L, 3I |
| Por cada 100 personas adicionales | 1L, 1U,1I | 4L, 4I |

TABLA 13: Parámetros de N° de aparatos sanitarios
FUENTE: RNE

L= lavatorio, U=urinario, I=Inodoro

- **Artículo 22:** Las edificaciones industriales deben estar previstas de 1 ducha por cada 10 trabajadores por turno y un área de vestuarios a razón de 1.50 m2 por trabajador por turno de trabajo.
- **Artículo 24:** Las áreas de servicio de comida deberán contar con servicios adicionales para los comensales. Adicionalmente deberán existir duchas para el personal de cocina.

4.5.2. Sistema nacional de estándares de urbanismo – Perú

Comprende cierto parámetro sobre equipamiento e infraestructura para los centros urbanos, en función al nivel jerárquico que le corresponde dentro del sistema urbano nacional. En este caso se tendrá en cuenta los estándares para la infraestructura para la **disposición de residuos sólidos**:

| CENTRO DE OPERACIÓN | CARACTERISTICAS DEL LUGAR |
|-------------------------|--|
| Centro de acopio | Área mínima= 1000 m2, incluye área administrativa y de trabajo |
| | No ubicarse a menos de 500 ml de centros de enseñanza, hospitales, religiosos, mercados y otro de concentración pública. |
| | Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14 mts. |
| | Contar con vías de acceso interno y bien iluminadas para el fácil manejo del transporte. |
| | Altura mínima de paredes del recinto = 4mtrs |
| | Instalaciones: Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas, otros. |
| Planta de transferencia | Área mínima= 2500 m2, incluye área administrativa y de trabajo |
| | No ubicarse a menos de 500 ml de centros de enseñanza, hospitales, religiosos, mercados y otro de concentración pública. |
| | Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14 mts |
| | Contar con vías de acceso interno y bien iluminadas para el fácil manejo del transporte. |
| | Instalaciones: Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas, otros. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Planta de tratamiento | Área mínima= 5000 m ² , incluye área administrativa y de trabajo |
| | No ubicarse a menos de 1000 ml de centros de enseñanza, hospitales, religiosos, mercados y otro de concentración pública. |
| | Las instalaciones deben considerar un radio de giro mínimo de 14 mts |
| | Contar con vías de acceso interno y bien iluminadas para el fácil manejo del transporte. |
| | Altura mínima de paredes del recinto = 4mtrs |
| | Instalaciones: Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas, otros. |
| Rellenos sanitarios mecanizados | Área mínima= 100 hectáreas, incluye área administrativa y de trabajo |
| | No ubicarse a menos de 1km de centros poblados |
| | No ubicarse a menos de 5 km de granjas de crianza de animales |
| | Vida útil mayor a los 5 años |
| | Instalaciones: Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas, otros. |
| Rellenos sanitarios manuales | Área máxima= 10 hectáreas, incluye área administrativa y de trabajo |
| | No ubicarse a menos de 1km de centros poblados |
| | No ubicarse a menos de 5 km de granjas de crianza de animales |
| | Vida útil mayor a los 5 años |
| | Instalaciones: Zona de carga, Zona de descarga, zona de almacenamiento, vías internas, otros. |

TABLA 14: Características técnicas de la infraestructura para la gestión de residuos sólidos
FUENTE: Sistema nacional de estándares de urbanismo

4.5.3. Reglamentos y Leyes de gestión ambiental

En nuestro país, a partir del año 2000 se aprobaron normas legales específicas para generar los lineamientos para la solución de la problemática generada por el deficiente manejo de los residuos sólidos. A continuación la normativa nacional relacionadas con los residuos sólidos:

- **2000:** Ley General de Residuos Sólidos (Ley 27314), que modifica y moderniza el mercado de residuos sólidos.
- **2003:** Ley Orgánica de Municipalidades (Ley 27972), que establece la responsabilidad de los Gobiernos locales en la regulación, el control y la disposición final de los residuos sólidos.
- **2004:** Reglamento de la Ley General del Residuos Sólidos (DS N.º 057-2004-PCM).
- **2005:** Ley General del Ambiente (Ley 28611). Establece que toda persona tiene derecho a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y tiene el deber de contribuir con una efectiva gestión ambiental (artículo 1). Además, fija que la gestión de los residuos

sólidos de origen domiciliario o comercial es de responsabilidad de los Gobiernos locales.

- **2008:** Decreto Legislativo 1065, que modifica la Ley General de Residuos Sólidos.
- **2009:** Ley 29263. En su capítulo I, sobre delitos ambientales, establece que el vertedero o botadero de residuos sólidos que pueda perjudicar la salud humana será sancionado con una pena privativa de la libertad máxima de cuatro años.
- **2009:** Política Nacional del Ambiente (D.S. N.º 012-2009-MINAM). Con referencia a los residuos sólidos, entre uno de sus lineamientos establece la promoción de la inversión pública y privada en proyectos para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final y desarrollo de infraestructura. También promueve la formalización de los segregadores.
- **2009:** Ley que Regula la Actividad de los Recicladores (Ley 29419). Promueve su formalización.
- **2010:** Reglamento de la Ley que Regula la Actividad de los Recicladores (DS N.º005-2010-MINAM).
- **2012:** Reglamento Nacional para la Gestión y el Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (DS N.º 001-2012-MINAM).⁴⁶

⁴⁶ EVAGAM S.A.C, “Cuarto informe nacional de Residuos sólidos Municipales y no Municipales,” Gestión 2010-2011 (2012).

V. LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y SU PROCESO DE RECICLAJE

5.1. Aspectos y clasificación general de residuos

Se entiende por residuo todo material sólido o semisólido que es destinado al abandono por su productor o poseedor, pudiendo resultar de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza.⁴⁷

Para Montes (2009) los residuos sólidos pueden ser definidos como “aquellos materiales orgánicos o inorgánicos de naturaleza compacta, que han sido desechados luego de consumir su parte vital”. Asimismo, explica que “el concepto de residuo sólido es un concepto dinámico que evoluciona paralelamente al desarrollo económico y productivo”.⁴⁸

Además muchos residuos se pueden reciclar si se dispone de las tecnologías adecuadas y el proceso es económicamente rentable. Una buena gestión de los residuos persigue, precisamente, no perder el valor económico y la utilidad que puedan tener muchos de ellos y usarlos como materiales útiles en vez de descártalos.⁴⁹ Es decir que se puede reaprovechar muchos de los objetos o materiales que actualmente consideramos como basura, lo cual es de vital importancia a la hora de establecer una producción respetuosa con el medio ambiente que minimice los residuos y ayuden a lograr el deseado “desarrollo sostenible”.

La naturaleza y composición de los residuos varía en función de diversos criterios: origen, estado físico, y características físicas, químicas y biológicas. De acuerdo a cada uno de estos criterios, los residuos se pueden clasificar de diversas formas. Dicha clasificación contribuye a seleccionar las técnicas y prácticas para su adecuada gestión o disposición.⁵⁰

⁴⁷ Alejandro Barradas Rebolledo, *Gestión integral de residuos sólidos para países en desarrollo* (México: LAPLAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012), 2

⁴⁸ Carolina Montes Cortés et al., *Régimen jurídico y ambiental de los residuos sólidos* (Colombia: Universidad Externado de Colombia, 2009), 20.

⁴⁹ María del Pilar Cabildo Miranda et al., *Reciclado y tratamiento de Residuos* (España: Grafo, SA, 2008), 21

⁵⁰ Defensoría del Pueblo, “Los Residuos sólidos”, Pongamos la basura en su lugar – propuestas para la gestión de residuos sólidos municipales,(2007):14

| CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN | TIPOS DE RESIDUOS |
|-------------------------------|---|
| POR SU ORIGEN | <ul style="list-style-type: none"> - Municipales (de origen domésticos y comerciales) - Industriales - Hospitalarios - Agropecuarios |
| POR EL TIPO DE MANEJO | <ul style="list-style-type: none"> - Mineros - Inertes - Peligrosos - Agropecuarios - Altamente peligrosos (Tóxicos o contaminantes) |
| POR EL TIPO DE DESCOMPOSICIÓN | <ul style="list-style-type: none"> - Materia Orgánica - Materia Inorgánica |

TABLA 15: Clasificación general de los Residuos.
FUENTE: Defensoría del pueblos, *Pongamos la basura en su lugar*, 14.
ELABORACIÓN: Propia

5.2. Clasificación de los residuos sólidos inorgánicos potencialmente reciclables

5.2.1. Plástico

Los materiales polímeros ocupan un lugar muy importante en la vida diaria actual. Su extenso uso se debe a las muchas propiedades que estos presentan y que los hacen superiores en prestaciones y durabilidad a los materiales tradicionales. Se puede destacar entre otras propiedades, su baja densidad, su gran resistencia a la corrosión, su gran capacidad aislante, su bajo precio y sobretodo la posibilidad de ser fabricados ajustando sus características al uso posterior que se les vaya a dar.⁵¹





a) Tipos de Plásticos

En el lenguaje común, los materiales polímeros se suelen llamar plásticos y para facilitar la identificación de cada polímero, además para ayudar a su clasificación y poder implementar un sistema de reciclado, se ha instituido el Código Internacional SPI, que permite identificar con

⁵¹ María del Pilar Cabildo Miranda et al., *Reciclado y tratamiento de Residuos* (España: Grafo, SA, 2008), 285.

facilidad de que material específicamente esta hecho un objeto de plástico. El Proceso de reciclado y el proceso que se obtenga dependerán del tipo de plástico que se recicle.⁵²

En la tabla se presentara algunos de los tipos de resinas plásticas más utilizadas y los tipos de reciclaje utilizados para su aprovechamiento. Así mismo se presentan las aplicaciones típicas con sus códigos de identificación de los sistemas de envases y empaques.

| Tipo de Resina | Tipo de Reciclaje | Plástico | Código | Aplicaciones Típicas |
|----------------|---|---|---|--|
| Termoplásticos | -Mecánico posindustrial | -Polietileno Tereftalato (PET) |  | Botellas de gaseosas, agua, aceite, vinos, bebidas refrescantes, envases, farmacéuticos, tejas, películas para el envasado de alimentos, cuerdas, cintas de grabación, alfombras, zunchos, rafia, fibras. |
| | -Mecánico posconsumo | -Polietileno de alta densidad (PE-AD) |  | Tuberías, embalajes y láminas industriales, tanques, bidones, canastas o cubetas para leche, cerveza, refrescos, transporte de frutas, botellas, recubrimiento de cables, contenedores para transporte, vajillas plásticas, letrinas, cuñetes para pintura, bañeras, cerramientos, juguetes, barreras viales, conos de señalización. |
| | -Químico | -Cloruro de polivinilo (PVC) |  | Tuberías y accesorios para sistemas de suministro de agua potable, riego y alcantarillado, ductos, canaletas de drenaje y bajantes, componentes para la construcción, tales como: perfiles y paneles para revestimientos exteriores, ventanas, puertas, cielorrasos y barandas, tejas y tabletas para pisos, partes de electrodomésticos y computadoras, vallas publicitarias, tarjetas bancarias y otros elementos de artes gráficas, envases de alimentos, detergentes y lubricantes, empaques tipo blíster. |
| | -Incineración con recuperación de energía | -Sin plastificantes (PVC – Rígido) | | Membranas para impermeabilización de suelos o techos, recubrimientos aislantes para cables conductores, empaques y dispositivos de uso hospitalario (como bolsas para almacenar suero o sangre, equipos para venoclisis), mangueras para riego, suelas para calzado. |
| | | -Con plastificantes (PVC – Flexible) | | Papel decorativo para recubrimiento de interiores, cueros sintéticos para muebles y calzado, juguetes. |
| | | -En espuma (PVC – Emulsión) | | |
| | | -Polietileno de baja densidad (PE+BD, PE-LBD) |  | Películas para envolver productos, películas para uso agrícola y de invernadero, laminas adhesivas, botellas y recipientes varios, tuberías de irrigación y mangueras de conducción de agua, bolsas y sacos, tapas, juguetes, revestimientos, contenedores flexibles. |

⁵² Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 183.

| | | | | |
|---------------|---|---|---|---|
| | | -Polipropileno (PP) |  | <p>Películas para empaques flexibles, confitería, pasabocas, bolsa de reempaque, laminaciones, bolsas en general.</p> <p>Rafia, cuerda industrial, fibra textil, zuncho, muebles plásticos, utensilios domésticos, geotextiles, mallas plásticas, carcasas de baterías, vasos desechables, vasos plásticos, tarrinas, envases para detergentes, tubería, botellas, botellones, juguetería, piezas industriales, o piezas moldeadas para automóviles.</p> |
| | | -Poliestireno (PS) |  | <p>Vasos desechables y vasos de agua, envases para jabón, contenedores de productos lácteos, vasos, latos y cubiertos desechables, cajas de discos compactados, de audio casete, recipientes de cosméticos, difusores de luz, divisiones de baño, cielorrasos, rejillas arquitectónicas, accesorios médicos, casetes para cintas, jugueterías, carcasas para electrodomésticos y computadores, gabinete interior y contrapuestas de nevera.</p> <p>Vasos y recipientes térmicos, aislamientos térmicos, calcetones para construcción, neveras portátiles, empaques protectores, vasos y platos.</p> |
| | | -Poliestireno expandido y espumado. | | <p>Botellones para agua</p> <p>Discos compactos</p> <p>Carcasas para computadores y equipos de tecnología</p> <p>Películas</p> <p>Envases para alimentos</p> <p>Espumas, Recubrimiento, Adhesivos, Elastómeros.</p> |
| | | Otros: -Policarbonato (PC) -Acrilonitrilo Butadieno -Estireno (ABS) -Estireno Acrilonitrilo (SAN) -Poliamida (PA) -Nylon -Acetales -Poliuretano |  | |
| Termoestables | -Mecánico posconsumo -Químico -Incineración con recuperación de energía | Poliéster insaturado |  | Aplicaciones de plásticos reforzados, piezas de automóvil, espumas plásticas, encapsulaciones de equipos eléctricos, revestimientos protectores, aplicaciones estructurales. |
| | | Resinas fenólicas |  | Resinas fenólicas técnicas (RFT) se utilizan para: abrasivos, materiales de ficción, textil, fundición, filtros, lacas y adhesivos. Resinas fenólicas para madera y aislantes (RFMA) tienen su campo de aplicación en: lanas minerales, impregnaciones, materiales de madera, espuma. Resinas fenólicas para polvos de moldeo (PM), que son proveedores de las industrias eléctricas, automovilísticas y electrodomésticas. |
| | | Resinas epóxicas |  | Revestimiento de superficie, adhesivos para laminados y para metales, vidrios, cerámicas, envases, a presión, pavimentación de carreteras. |

TABLA 16: Residuos Plásticos aprovechables y sus aplicaciones típicas.

FUENTE: ICONTEC, *Compendio: Guías para la gestión integral de los residuos*, 4-5.

ELABORACIÓN: Propia

b) Proceso de reciclaje del Plástico:

Los materiales plásticos que llegan al centro de acopio son inicialmente separados de los demás residuos aprovechables, como son el vidrio, el papel, la hojalata, los textiles, etc., cada uno de los cuales es enviado al proceso de aprovechamiento respectivo, según ICOTEC:

- **PRIMERA SELECCIÓN:** La separación puede llevarse a cabo según diferentes criterios según el caso:
 - **Separación por tipo de artículo:** La línea de plásticos mezclados es posteriormente separada por tipos de artículos así envases(tatucos), películas (bolsas), productos rígidos (canastas de transporte, tuberías, carcazas de electrodomésticos y computadoras, empaques, partes de automóviles, etc)
 - **Macroselección:** Implica tomar cada línea de artículos plásticos enteros desechados y separarlos, en forma manual o automática, de acuerdo al tipo de resina y color. Para poder identificar los artículos plásticos, la Sociedad de Industrias Plásticas de los E.E.UU desarrolló el sistema de códigos basado en el símbolo universal del reciclaje el cual se presenta en la NTC 3205. Además existe la clasificación manual o automática, la cual se distingue por las siguientes categorías: transparentes, verdes o naturales o pigmentados.
 - **Otras técnicas de separación:** En la siguiente tabla se presentan otras técnicas de separación empleadas a nivel nacional:

| PROCEDIMIENTO | PRINCIPIO |
|--|---|
| SEPARACIÓN POR FLOTACIÓN | En un medio acuoso se separan las resinas plásticas aprovechando la diferencia de densidades |
| SEPARACIÓN POR CENTRIFUGACIÓN | Separación por gravedad específica |
| SEPARACIÓN POR FLOTACIÓN MEDIANTE REACTIVOS SELECTIVOS | Cuatro plásticos: PVC, PC, POM, y PPE, pueden separarse de sus mezclas sintéticas por medio de agentes humectantes comunes, como el sulfonato sódico de lignina, el ácido tánico, el aerosol OT y la saponina |
| ELECTROSEPARACIÓN | Uso de carga electrostática en campos eléctricos para separar PVC y el PE de cables y alambres. |
| ESPECTROCOPIA DEL INFRARROJO MEDIO | Pueden distinguirse once clases de plásticos: PE, PP, PVC, ABS, PC,PA,PBT,PPE,EPDM. Espectroscopia de reflexión de 2.5m a 50m, estimulación de oscilaciones de grupo. |
| ESPECTROCOPIA DEL INFRARROJO CERCANO | Separación de PET, PVC, PP, PE, y PS (espectroscopia de reflexión de 800 a 2500nm, estimulación de oscilaciones armónicas y oscilaciones de grupo. |
| ESPECTOFOMETRÍA POR RAYOS UV DEL ESPECTRO VISIBLE INFRARROJO | Espectrofotometría de reflexión de 200nm a 400nm, estimulación de vibraciones y electrones |
| | Separación de PET, PVC, PP, PE y PS. Espectrofotometría de |

| | |
|--|--|
| ESPECTOFOMETRÍA FOTOELECTRÓNICA LASER | emisión láser-plasma-átomo / respuesta de impulso térmico / termografía por rayos infrarrojos. |
| ESPECTOFOMETRÍA DE MASAS | Detección de productos pirolíticos mediante espectrofometría de masas. |

TABLA 17: Técnicas de separación e identificación de los plásticos.

FUENTE: ICONTEC, *Compendio: Guías para la gestión integral de los residuos*, 13.

ELABORACIÓN: Propia

- **ELIMINACIÓN DE MATERIALES AJENOS:** Por ejemplo: a los envases se les deberían retirar las tapas, los anillos de seguridad, las etiquetas y elementos que no son del mismo material de la botella.
- **RASGADO, TROZADO** (grueso)
- **LAVADO**
- **SECADO**
- **MOLIDO, CRISPETEADO, AGLUTINADO O TRITURADOS** (fino)
- **MICROSELECCIÓN:** En esta última selección implica la separación de los residuos plásticos por tipos, después de haber sido triturados o cortados en pequeños trozos de, aproximadamente, 3mm – 6mm de diámetro. Es necesario utilizar técnicas de microselección en situaciones donde las concentraciones pequeñas de contaminantes identificados pueden afectar negativamente la calidad de la aplicación final.⁵³

PROCESO DEL RECICLAJE DEL PLÁSTICO

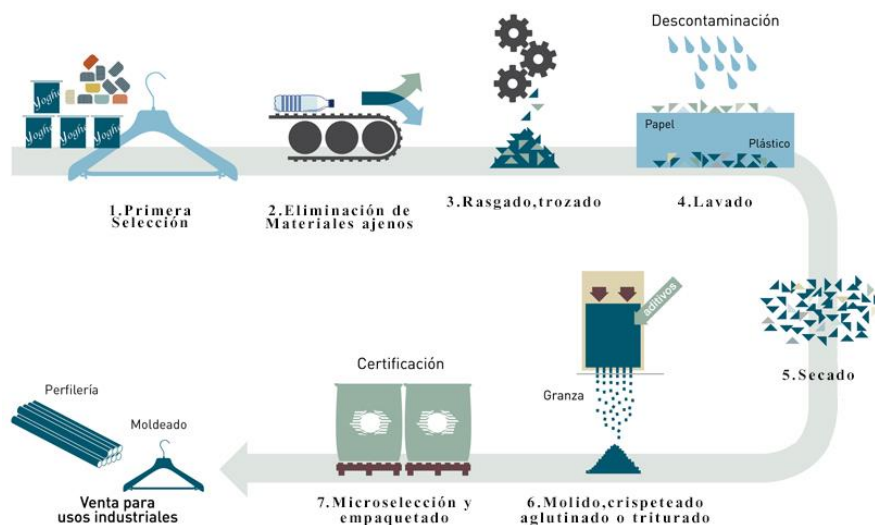


GRÁFICO 47: Proceso del reciclaje del Plástico. Propia
FUENTE: “Gestión de Residuos online”

⁵³ Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), *Compendio: Guías para la gestión integral de los Residuos* (Bogotá D.C.: Contacto Grafico Ltda, 2012), 12,14.

c) Tipos de Reciclaje del Plástico:

La selección de las técnicas de reciclaje de residuos plásticos debería considerar, además de la viabilidad económica, técnica, legal, y ambiental, la obtención de productos que permitan un desempeño seguro y sano. Los materiales plásticos que presentan alta contaminación microbiológica o con sustancias tóxicas, que puedan presentar un riesgo a la salud pública, deben ser sometidos a procesos de tratamiento y disposición ambiental controlados.⁵⁴

Las tecnologías de aprovechamiento de los residuos plásticos se dividen en cuatro tipos generales de reciclaje: el mecánico posindustrial o primario, el mecánico posconsumo o secundario, el químico o terciario y la incineración con recuperación de energía o cuaternario.

| TIPOS DE RECICLAJE DEL PLÁSTICO | |
|--|--|
| RECICLAJE MECÁNICO (POSINDUSTRIAL /PRIMARIO Y POSCONSUMO/S ECUNDARIO) | El reciclaje mecánico es un proceso físico mediante el cual los residuos plásticos son recuperados permitiendo su posterior utilización en nuevos productos. Una vez limpios y triturados, el proceso de reciclaje mecánico de los residuos plásticos es muy parecido al proceso original de producción de las distintas aplicaciones. |
| RECICLAJE QUÍMICO (TERCIARIO) | El reciclaje químico o terciario es una opción que se lleva a cabo mediante varios tipos de procesos, en los cuales las moléculas de los plásticos son craqueadas (rotas) constituyéndose nuevamente en materias primas básicas, este tipo de reciclaje puede ser una opción viable para las corrientes de residuos cuando el reciclaje mecánico sea problemático debido a las impurezas o porque requiera etapas adicionales de separación costosa. |
| INCINERACIÓN CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA (CUATERNARIO) | Aunque algunos plásticos puedan reciclarse, con ventajas para el medio ambiente, muchos residuos plásticos consisten en pequeños objetos dispersos entre otros materiales de residuos. Separar y limpiar esos residuos para su reciclaje puede entrañar una carga ambiental mayor que las ventajas del reciclaje, incluso antes de tenerse en cuenta el costo económico. |

TABLA 18: Tipos de reciclaje del Plástico

FUENTE: ICONTEC, *Compendio: Guías para la gestión integral de los residuos*, 15, 18,20.

ELABORACIÓN: Propia

⁵⁴ Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), *Compendio: Guías para la gestión integral de los Residuos* (Bogotá D.C.: Contacto Grafico Ltda, 2012), 14.

d) Aplicaciones de los residuos plásticos recuperados:

| APLICACIONES DE LOS RESIDUOS PLASTICOS RECUPERADOS | |
|---|--|
| POLIETILEN TEREFTALATO (PET) | <ul style="list-style-type: none"> -Los residuos de PET recuperados se destinan principalmente a la producción de fibra, ya sea en hilos finos para tejidos o en fibras más gruesas para material aislante. -Otras aplicaciones incluyen: tejas, zunchos, rafia, escobas, cepillos. -Materiales para relleno de chaquetas. |
| POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PE-AD) | <ul style="list-style-type: none"> -Laminas, botellas, barriles para recolectar agua y bidones para compostaje. -El producto recuperado y finamente molido se utiliza también en procesos de moldeo por rotación para fabricar contenedores o tanques. -Materia prima para hacer madera plástica o estibas. -Baldes para pintura, minería, cestas de basura. -Bolsas negras o de colores dependiendo de la procedencia. |
| CLORURO DE POLIVINILO (PVC) | <ul style="list-style-type: none"> -Las botellas y los residuos de otros productos de PVC rígido de corta vida, como las tarjetas de crédito o el empaque tipo blíster, pueden utilizarse en la producción de ductos para cables, tubería para drenaje, accesorios para tubería, baldosas o monofilamento para escobas y cepillos. |
| POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (PE-BD, PE-LBD) | <ul style="list-style-type: none"> -Bolsas industriales, bolsas de uso general. -Contenedores. -Mangueras para riego. -Envases para productos no alimenticios. -Se utiliza en barreras acústicas. |
| POLIPROPILEN O (PP) | <ul style="list-style-type: none"> -Sector construcción: Laminas divisorias, reemplazo triplex, divisiones oficinas, separadores cielorrasos. -Sector industrial: Cajas de recolección de piezas, tapones, rollos para embobinar, textiles, películas, cordeles, cajas de herramientas, plantillas para escobas y cepillos, juguetería, ganchos para colgar ropa. |
| POLIESTIRENO (PS) | <ul style="list-style-type: none"> -Artículos de oficina (papeleras, portalápices, otros elementos de escritorio). -Perfilería de uso arquitectónico o eléctrico. -Divisiones para baños. -Adoquines aglutinados. |

TABLA 19: Aplicación de los residuos plásticos recuperados
FUENTE: ICONTEC, *Compendio: Guías para la gestión integral de los residuos*, 15, 16,17
ELABORACIÓN: Propia

5.2.2. Papel y Cartón

Papel y cartón constituyen entre el 16% y el 25% del total de los residuos urbanos, de ambos se logra recuperar porcentajes muy altos de hasta un 70%. En su mayoría provienen de revistas y periódicos, de envases de productos alimenticios, cajas de cartón, papel de alta calidad utilizado en impresión y reproducción, y papel mezclado. A nivel mundial la industria papelera consume alrededor de 4.000 millones de árboles anuales, principalmente pino y eucalipto. Además, fabricar papel convencional consume gran cantidad de agua: se ha estimado que 1.000 kg de papel de calidad ordinaria precisan unos 100 m³ de agua. La cantidad de papel y cartón utilizada por persona al año varía desde 300 Kg en Estados Unidos hasta 3 Kg en China e India.⁵⁵

Por otro lado el papel reciclado solo requiere el 10% del agua y el 55% de la energía necesaria para obtener papel a partir de pasta virgen, generando además una cuarta parte de la contaminación.⁵⁶ El papel reciclado es aquel que en su fabricación entra exclusivamente como materia prima el papel usado y recuperado de periódicos, revistas, cortones, impresos, etc.

a) Tipos de Papel y Cartón:

| RESIDUO | CARACTERISTICAS | ESPECIFICACIONES | MEZCLA PERMITIDA |
|------------------------|---|---|---|
| BLANCO DE 1° | Recortes, pedazos, hojas de papel bond, del tipo de papel fino de correspondencia y escritura | Sin uso y sin impresión alguna. Sólo será admitido material proveniente de procesos industriales de editoriales, tipografías y convertidoras (Preconsumo) | Ninguna. No se incluye en este grado los materiales que contengan fibra mecánica, esmaltado, satinado, parafinado o tratamiento para repeler humedad. |
| ARCHIVADO BLANCO | Pedazos de hojas de papeles blancos o bond, que parte de su superficie tenga impresión. | Con parte de su superficie impresa o escrita a una sola tinta negra o azul. | Ninguna |
| ARCHIVO COLOR | Pedazos de hojas de papeles de colores tenues, papel Bond o blanco. Listados de computador impresos o no, elaborados con pulpas químicas blanqueadas, libres de papel carbón. | Con parte de su superficie impresa. Las hojas de papel blanco puede tener la superficie escrita en varias tintas. | Archivo blanco, Blanco de primera |
| REVISTAS FIBRA QUÍMICA | Revistas secas (sin lomo) nacional y extranjeras, libros sin pastas y desperdicios de procesos de editoriales y tipografías. | Impresos sobre papeles satinados o esmaltados de fibra química. | Blanco Bond |

⁵⁵ María del Pilar Cabildo Miranda et al., *Reciclado y tratamiento de Residuos* (España: Grafo, SA, 2008), 321,322.

⁵⁶ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 178.

| | | | |
|-----------------------------------|--|---|---|
| REVISTAS FIBRA MECÁNICA | Revistas secas y limpias del mercado nacional y extranjeras, libros sin pastas y desperdicios de procesos de editoriales y tipografías. | Impresos sobre papeles satinados o esmaltados de fibra mecánica (reacciona violeta con el fluoroglucinol) | Blanco Bond |
| PERIÓDICO SIN IMPRESIÓN (P.S.I.) | Recortes y hojas de papel periódico. Desperdicios de procesos industriales y tipografías. | Sin impresión alguna en su superficie. | Ninguna. Este grado no permite papel amarillento por acción del sol o vejez, ni papel con tratamiento para repeler humedad. |
| PERIÓDICO IMPRESO LIMPIO (P.I.L.) | Periódico de sobre edición, resultante de las casas editoriales y agencias distribuidoras, así como el adquirido por recolección en casas particulares. | Secos, que no hayan sufrido deterioro por otro uso, por acción del tiempo(amarillento) o esté impregnado de cualquier elemento contaminante. | Revistas impresas en papel periódico sin satín o esmalte, listado de computador elaborado con fibra mecánica. |
| DIRECTORIOS | Sobre-ediciones, recortes y guías telefónicas, de recolección nacional o importada. | Sin lomo, separado por colores | Ninguno, publicaciones tipo guía telefónicas. |
| KRAFT DE 1° | Bolsas enteras, rotas, pedazos y colillas de rollos de desperdicios de bolsas Kraft (Preconsumo) | Completamente limpias, que no hayan sido pegadas con Hotmelt | Ninguna |
| KRAFT 2° | Bolsas enteras, rotas, pedazos de material usado y de recolección | Debidamente sacudidos para eliminar totalmente los residuos del contenido de las bolsas totalmente | Kraft de 1° |
| CORRUGADO PLANTA | Laminas, cajas y cortes de material de proceso de fabricación de las plantas corrugadas y fabricantes de partes interiores. | Sin tratamiento químico de parafinado, Hotmelt o barnizado resistente al agua (Preconsumo) | Recortes de corrugado planta y Kraft de 1° |
| CORRUGADO BODEGA | Laminas, cajas y pedazos de cartón corrugado usado, del mercado nacional y de desempaque de materiales importados procedentes del comercio, los supermercados, y la recolección callejera. | Sin tratamiento químico, parafinado, Hotmelt o barnizado resistente a la humedad. | Recortes de corrugado Planta y Kraft de 1°. |
| PLEGADIZA DE 1° | Cajas plegadizas y recortes con o sin impresión. Material de desperdicio Industrial de fabricantes de plegadiza y microcorrugados (Preconsumo) | Donde el material con el que fueron fabricados tenga por lo menos una cara blanca. Son tratamientos químicos, parafinado, laminado de metal o barnizado resistente a la humedad. | Ninguno. |
| PLEGADIZA 2° | Cajas plegadizas y pedazos, productos de desperdicios industrial en material Kraft plegable y chip, conos para hilos, tubos de material gris. Microcorrugado y plegadiza de | Con o sin impresión | Ninguno |

| | | | |
|---|---|---|--------|
| | recolección callejera. | | |
| MEZCLADO | Suma o conjunto de toda clase de papeles, periódicos, cartulinas, cartones. | Libres de suciedad, materiales nocivos y cuerpos extraños | Todas. |
| NOTA: Los papeles suaves posconsumo no se reciclan. | | | |

TABLA 20: Tipos y especificaciones de calidad de cartón y papel.

FUENTE: ICONTEC, *Compendio: Guías para la gestión integral de los residuos*, 3, 4,5.

ELABORACIÓN: Propia

b) Procesos del reciclaje del papel y cartón.

b.1. Proceso de reciclaje del Papel:

- **PRIMERA SELECCIÓN:** A las plantas de reciclaje de papel llega el contenido de los contenedores de recogida selectiva de papel, su función en la primera selección es eliminar los posibles impropios, normalmente mediante triaje manual.
- **PULPEO:** Un primer equipo retira el alambre que amarra cada fardo, y a continuación los fardos caen al pulper, donde son mezclados con agua, utilizando una gran hélice para agitar mecánicamente la mezcla, hasta que las hojas de papel se convierten en una pasta, parecida a una crema. Las impurezas más pesadas, se depositan en el fondo del púlper, desde donde son extraídas a través de placas agujereadas y conducidas fuera del proceso de reciclaje.
- **DEPURADOR/CENTRIFUGADO Y DESTINTADO:** La pasta que proviene del pulper es recibida por una serie de depuradores centrífugos, que son grandes conos que centrifugan la pasta haciendo que por gravedad, las fibras y las impurezas más pesadas vayan cayendo, para pasar a través de placas ranuradas, que funcionan al igual que tamices o coladores. Estas placas permiten el paso sólo de las partículas menores a cierto tamaño y detienen las partículas más grandes. La serie completa de depuradores contiene cada vez placas con ranuras de menos tamaño, de manera que al término de esta etapa del proceso, sólo las fibras vegetales pasan la máquina papelera.

En la operación del destintado, la tinta es separada de las fibras vegetales por una combinación de acciones mecánicas y químicas. El sistema más usado es el de flotación, que, como su nombre lo indica, consiste en separar la tinta de la fibras útiles, luego

hacerla subir a la superficie de una celda de flotación, similar a un púlper, y posteriormente retirar la tinta mediante un barredor móvil que va recorriendo la superficie de la celda de flotación.⁵⁷

- **PRENSADO Y SECADO:** La pasta obtenida, que suele contener un 42% de fibra, sigue el mismo proceso que la celulosa de origen primario para la obtención del papel. Es decir se seca a 120°C, al mismo tiempo que se prensa y se estira para darle la forma y textura final.⁵⁸
- **BOBINADO:** Es el proceso mediante el cual se le da el formato adecuado al papel para que pueda ser empaquetado y transportado con mayor facilidad.
- **EMBALADO**



GRÁFICO 48: Proceso del reciclaje del Papel .Propia

⁵⁷ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 179.

⁵⁸ María del Pilar Cabildo Miranda et al., *Reciclado y tratamiento de Residuos* (España: Grafo, SA, 2008), 323.

b.2. Proceso de reciclaje del Cartón:

- **PRIMERA SELECCIÓN:** En esta etapa se da el proceso de pesaje y clasificación manual.
- **TRITURACIÓN Y PRENSADO:** Luego pasa a una máquina trituradora y separadora de metales para retirar material indeseado y luego es prensado en cubos adecuados para su transporte.
- **EMBALADO:**



5.2.3. Metal

El reciclaje de la chatarra, tanto férrica como la no férrica, ha sido uno de los primero en nuestra sociedad y se ha venido realizando desde el siglo pasado. La gama de producción de restos es muy variada y depende del ámbito industrial. Uno de los sectores que más cantidad de metales reciclables mueve es el de la fabricación de automóviles.⁵⁹

a) Tipos de Residuos metálicos:

Es importante considerar que los residuos ferrosos son magnéticos, al contrario de los no ferrosos. Estas características facilitan su clasificación, la cual puede ser de dos tipos:

- **Residuos Ferrosos:** Los materiales férricos proceden de residuos de acero. Estos materiales son muy valorados para el reciclaje, ya que ahorran el 62% de energía, respecto a la producción con mineral de hierro virgen. La chatarra férrica es

⁵⁹ María del Pilar Cabildo Miranda et al., *Reciclado y tratamiento de Residuos* (España: Grafo, SA, 2008), 335.

completamente reciclable al final de la vida útil del producto y podría ser procesada un número ilimitado de veces sin perder calidad. Además cuando se funde dicho material para fabricar nuevos productos de acero, los diferentes tipos de chatarra no están limitados a un tipo específico de producto, lo que implica que la chatarra férrica usada en la elaboración de una lata puede provenir de otras latas, de un coche, de un frigorífico, etc.

- **Residuos No Ferrosos:** Los residuos no-férricos proceden de residuos de metales de alto valor como el aluminio, cobre, plomo, e incluso oro o platino procedente de los residuos de aparatos electrónicos. Por este motivo, se realiza un gran esfuerzo en su recuperación, ya que ahorra grandes cantidades de materias primas, muy caras y difíciles de extraer, además de generar ahorros energético, que pueden llegar al 96% para el caso del aluminio, 87% para el cobre, 63% para el zinc y 60% para el plomo.⁶⁰

| Residuos Ferrosos | Residuos no ferrosos |
|---|--|
| Hojalata | Residuos de aluminio: ollas, perfiles, pistones, envases de aluminio, alambre, grueso. |
| Lamina cromada | Cobre |
| Tapas corona | Bronce |
| Menuda | Latón |
| Envases de Hojalata | Antimonio |
| Laminado en frío | Plomo |
| Laminado en caliente | Estaño |
| Aceros al manganeso | Niquel |
| Hierros gris o hierro colado | |
| Aceros inoxidables: Magnéticos, No magnéticos | |

TABLA 21: Clasificación de los residuos metálicos.

FUENTE: ICONTEC, *Compendio: Guías para la gestión integral de los residuos*, 8.

ELABORACIÓN: Propia

b) Proceso de reciclaje de metal:

- **PRIMERA SELECCIÓN:** En esta primera selección se separa mediante una simple separación magnética los residuos ferrosos, con la ayuda de un electroimán. Mientras que los residuos no ferrosos se separan manualmente.

⁶⁰ Liliana Márquez Benavides, ed., *Residuos sólidos: Un enfoque multidisciplinario-Volumen I* (México: libros en red, 2011),332,333.

- **TRITURACIÓN Y/O PRENSADO:** El material ferroso se trocea en partes pequeñas que se mantienen en constante movimiento. Los choques producidos entre piezas ayudan a eliminar los restos orgánicos adheridos y también los de pintura. Finalmente un fuerte chorro de aire termina por eliminar los restos que todavía permanecen.
- **RESIDUOS CLASIFICADOS Y COMPACTADOS:** Son debidamente clasificados y enviados a una compactadora para incrementar la densidad y rentabilizar el transporte.⁶¹ El material no ferroso en especial envases de aluminio ocupan un volumen muy apreciable a pesar de que su peso es de 15g. Esto se debe a que están fabricados con chapa de espesor delgada, además el aluminio es un metal que en presencia del oxígeno del aire y a elevada temperatura se oxida muy fácilmente, atendiendo a esto se hace necesario el compactado.⁶²

PROCESO DE RECICLAJE DEL METAL



GRÁFICO 50: Proceso del reciclaje de metales Propia

⁶¹ María del Pilar Cabildo Miranda et al., *Reciclado y tratamiento de Residuos* (España: Grafo, SA, 2008), 336,337.

⁶² Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 189.

5.3. Sistema de Gestión y manejo de residuos sólidos:

La adecuada o inadecuada gestión de los RSU, tanto en grandes como en pequeñas ciudades, ha dado a entender a los responsables de llevar a cabo alguna de sus etapas, que hay que modificar los sistemas de recolección y disposición. Así mismo, incorporar y/o modificar alternativas de reducción de los RSU e incorporar los mejores métodos de valoración recomendados y discutidos en los países avanzados.⁶³

Hoy en día se entiende como gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) al grupo de procedimientos orientados a dar a los RSU originados en una determinada zona, el tratamiento integral más adecuado de acuerdo con las cualidades de los mismos y los recursos disponibles. Para diseñar y dimensionar un sistema integrado de gestión en una determinada zona es necesario conocer factores tales como la cantidad y tipos de residuos, situación y tipos de vertederos, estaciones de transferencia próximas, estacionalidad de la población, vías de comunicación, recursos económicos disponibles, etc. Con estos datos se puede confeccionar un sistema global e integrado de gestión de los residuos sólidos que engloba todas las actividades comprendidas desde los puntos de generación hasta los lugares de eliminación, reciclaje, recuperación o valorización, buscando siempre la combinación más adecuada para las condiciones o particularidades que tenemos.⁶⁴

ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RSU

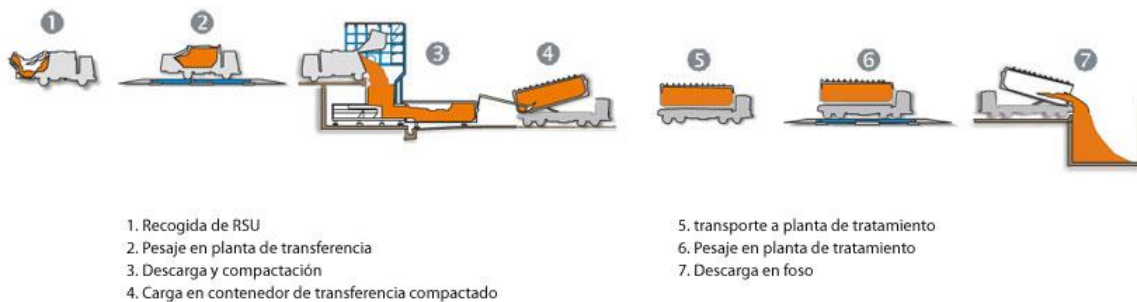


GRÁFICO 51: Esquema general del sistema de gestión de RSU.

FUENTE: <http://www.resurgranada>.

⁶³ Alejandro Barradas Rebolledo, *Gestión integral de residuos sólidos para países en desarrollo* (México: LAPLAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012), 39

⁶⁴ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 121.

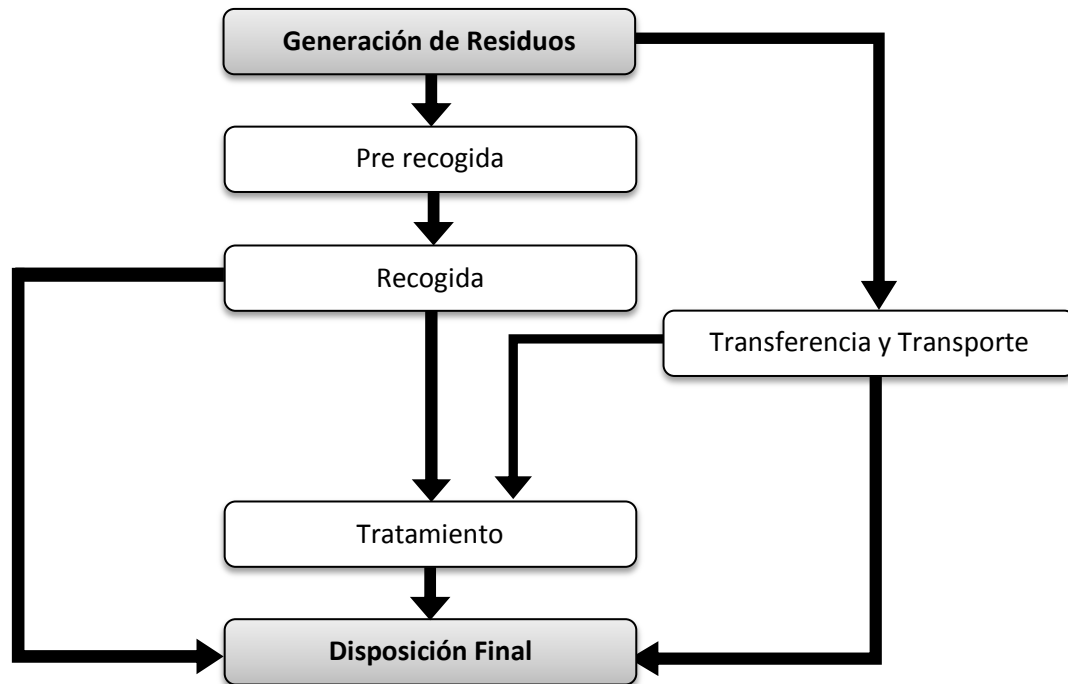


GRÁFICO 52: Esquema general del sistema de gestión de RSU.
FUENTE: Colomer and Gallardo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos*, 123

5.3.1. Pre recogida:

Llamamos pre recogida al conjunto de operaciones realizadas desde la generación del residuo hasta el momento de la recogida, es decir, el depósito de los residuos en bolsas y, si existe recogida selectiva, la separación en fracciones. Una vez llenas las bolsas se cierran y se conducen hasta el punto del depósito o área de aportación a su recogida. Esta operación la lleva a cabo el productor, ya sea la vivienda, la oficina, los supermercados, los restaurantes. Etc. Con el paso del tiempo la forma de depositar los residuos ha evolucionado. Primero se hacía con la acumulación de los residuos a granel en las calles, luego se pasó a los cubos domiciliarios y más tarde al uso de bolsas para evitar la dispersión de los mismos, con lo que se facilitó la recogida.⁶⁵

⁶⁵ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 129.

En la actualidad los residuos, almacenados en bolsas, se depositan en contenedores, existiendo también las siguientes posibilidades:

- Contenedores en la vía pública
- Uso de trituradoras
- Recogida Neumática
- Utilización de compactadores estáticos
- Contenedores Enterrados.

Es necesario recalcar que en muchos países de Latinoamérica, incluyendo Perú, aún se conserva la recogida de puerta en puerta, siendo el principal motivo el tema económico y los deficientes problemas de gestión ambiental relacionados con temas políticos.

a) Recogida selectiva

La separación de materiales como papel, cartón, vidrio, plástico, metal, materia putrescible, etc. En el punto de generación es una de las formas más eficaces de recuperación para su posterior valorización mediante reciclado, reutilización o cualquier otro proceso, por lo tanto, el principal objeto de la recogida selectiva es separar la mayor cantidad de materiales con el mayor grado de calidad posible. Para ello es imprescindible contar dentro del sistema de gestión con un modelo adecuado de recogida selectiva en origen. En la recogida selectiva los métodos de pre-recogida influyen enormemente en los métodos de recogida, por lo que será necesario estudiar las relaciones entre ambas actividades para obtener unos residuos que se puedan reciclar o aprovechar posteriormente.⁶⁶ La recogida selectiva está muy ligada al tema de conciencia ambiental, así pues, para que esta actividad tenga éxito y se realice de manera adecuada se tiene que capacitar y concientizar al poblador o trabajador que va a realizarla.

Los sistemas de recolección selectiva que actualmente se aplican, a escala real o experimental, son principalmente los siguientes:

⁶⁶ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 143.

- ✓ **Recolección en masa más separación en área de aportación (AA):** En este sistema el ciudadano almacena la basura en una bolsa, excepto aquellos materiales específicos que se recogen por separado. Los residuos en masa se depositan al nivel de acera y los materiales seleccionados (papel-cartón, vidrio, etc.) se recogen en contenedores específicos situados en las áreas de aportación.
- ✓ **Recolección en acera con separación en dos fracciones y sin áreas de aportación:** El ciudadano separa los residuos en dos fracciones, una denominada materia orgánica, que incluye los materiales fermentables, y otros denominados restos o fracción de material ligero, que incluye todo lo demás. Estas dos fracciones se depositan en contenedores separados al nivel de acera.
- ✓ **Recolección en acera con separación en dos fracciones con AA:** Similar a la anterior, pero en este caso se recuperan en AA aquellos materiales con mayor valor económico, como son el papel y el vidrio.
- ✓ **Recolección selectiva de envases en AA:** La finalidad de esta modalidad es recuperar los envases reciclables de la basura doméstica que más interesan. Dependiendo de los casos se recogen papel, vidrio, plásticos y fracción ligera (plástico, metal y tetrapack).
- ✓ **Recolección al nivel de establecimiento:** Consiste en la recolección puerta a puerta en locales y establecimientos públicos o privados, de aquellos residuos peligrosos por su poder contaminante, tales como medicamentos, pilas, tubos fluorescentes, etc. También se recogen aquellos que se generan en grandes cantidades, como son el vidrio en bares, cartón en comercios, papel en colegios, etc.
- ✓ **Recolección al nivel de instalación:** Son instalaciones situadas a 3 ó 4 Km de la población donde se deposita cualquier tipo de residuos urbano. El ciudadano lleva allí aquellos residuos que no son recogidos a otros niveles, como objetos voluminosos, aparatos eléctricos, escombros, aceite usado, neumáticos, productos peligrosos, etc.
- ✓ **Recolección de especiales:** Se utiliza para recoger materiales que se generan con mucha menos frecuencia, como los voluminosos, textil, podas de jardín, etc. ⁶⁷

⁶⁷ Alejandro Barradas Rebolledo, *Gestión integral de residuos sólidos para países en desarrollo* (México: LAPLAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012), 54.

En pocas palabras existen numerosos tipos de recolección selectiva, las cuales se eligen o se usan de acuerdo a las necesidades de cada población; teniendo en muchos casos mayor éxito las que no exigen mucha dificultad para su realización.

b) Conciencia ambiental:

En el tema de los residuos, sobre todo domésticos, la sensibilización y la toma de conciencia deben jugar un papel de primera importancia. Se trata de percibir valores ligados a la conservación de los recursos y del medio ambiente y de cambiar las actitudes de la población, partiendo de los hogares. En la participación ciudadana funciona aceptablemente la emisión temprana de los programas de educación pro-activa, el contacto constante con la comunidad, la participación de la comunidad en la solución de problemas, la disponibilidad de información de proyectos similares de otros lugares, el uso máximo de todos los medios de comunicación, un equipo de proyecto accesible y confiable, la consistencia en el cuerpo de apoyo y la inclusión de los grupos de oposición en las reuniones.⁶⁸

Es por ello que se hace necesario el tema de la conciencia ambiental dentro del proceso de gestión de residuos sólidos, haciéndose presente como ya ha sido mencionado a través de talleres, capacitaciones y charlas para motivar a la población a involucrarse en el tema; teniendo en cuenta que la participación ciudadana tendrá notoriedad siempre y cuando las personas sean informadas de forma correcta, en una época temprana del proceso, con información simple, con decisiones finales que se basan en las opiniones recabadas, tomando en cuenta los elementos socioculturales.

5.3.2. Recogida y transporte:

Es la fase correspondiente a la recolección de los residuos depositados por los ciudadanos y su transporte hasta las plantas intermedias (Estaciones de transferencia) o hasta las plantas de recuperación o instalaciones de eliminación (rellenos sanitarios). La existencia o no de una estación de transferencia depende de la distancia existente entre las zonas de generación y las plantas o de tratamiento eliminación. Ya que si esta distancia es grande (mayor de 25km)

⁶⁸ Alejandro Barradas Rebolledo, *Gestión integral de residuos sólidos para países en desarrollo* (México: LAPLAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012), 132.

conviene, desde un punto de vista económico y ambiental, instalar una estación intermedia. En ella los camiones de pequeña capacidad vacían los residuos ya compactados y son recogidos por otros camiones de mayor tonelaje que los transportan hasta las instalaciones de tratamiento o eliminación.⁶⁹

En muchas poblaciones especialmente en el Perú son muy pocos los departamentos que cuentan con plantas intermedias o plantas de recuperación, es por ello que en la mayoría de los casos la basura pasa de ser recogida de puerta en puerta a ser transportada y desechada directamente en los vertederos o rellenos sanitarios, muchas veces sin ser tratada, ni recuperada.

Tipos de vehículos:

- Camiones compactadores con eleva contenedores de carga posterior.
- Camiones compactadores con eleva contenedores de carga lateral.
- Camiones de caja abierta.
- Recogedores satélite.
- Vehículos eléctricos.

a) Estación de Transferencia:

Una planta de transferencia se puede definir como un conjunto de medios e instalaciones que permiten, de una manera estructurada y razonada, la descarga de los equipos recolectores de RSU que se utilizan en la recogida domiciliaria; la compactación de los residuos, mediante prensas estacionarias; la carga de los residuos compactados en contenedores cerrados; y su manipulación, traslado y vaciado en vertederos o centros de eliminación. Estas estaciones se instalan cuando la distancia entre los núcleos de población y las plantas de tratamiento o eliminación son muy elevadas, debido al gran número de camiones que se tendrían que desplazar de un lugar a otro. De esta forma los camiones recogedores de basura, una vez que han finalizado su itinerario de recogida y están llenos, se desplazan hasta las estaciones de transferencia donde descargan los residuos y, por medio de una tolva de recepción, los residuos se acumulan y se prensan.

⁶⁹ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 135.

Posteriormente un camión tráiler carga un contenedor de gran capacidad y lo transporta hasta la planta de tratamiento o eliminación.⁷⁰

Tipos de estaciones de transferencia:

- **Simple o sin compactación:** Se aplica en el caso de bajas producciones y consiste en el trasvase de residuos de unos camiones a otros contenedores de mayor capacidad.
- **Con compactación:** El volumen de los residuos se reduce gracias a un mecanismo hidráulico de compactación cerrado instalado en la propia estación de transferencia que se acciona después de que los residuos son descargados en la tolva. Con este sistema se economiza en transporte ya que al elevar la densidad de los residuos se consigue una disminución del volumen que hay que transportar, por lo que se reduce personal y número de vehículos necesarios para el transporte.

ESQUEMA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA

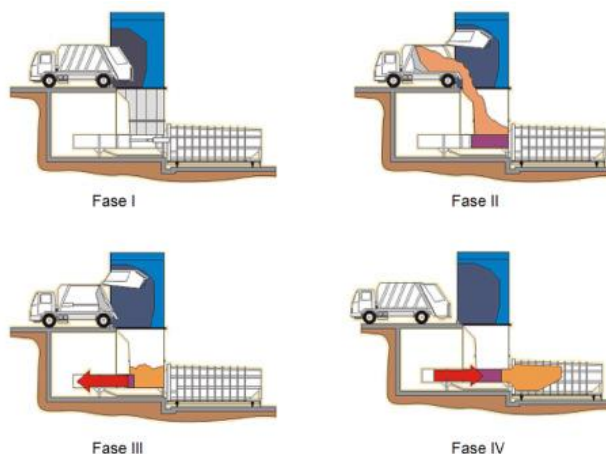


GRÁFICO 53: Esquema Estación de transferencia

FUENTE: <http://www.quilpue.cl/page/0/235/estacion-de-transferencia.html>

⁷⁰ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 136.

5.3.3. Tratamiento:

Comprende, los procesos de separación, procesado y transformación de los residuos. La separación y procesado de los residuos se realiza en instalaciones de recuperación de materiales, donde los residuos llegan en masa o separados en origen. Allí pasan por una serie de procesos: separación de voluminosos, separación manual de componentes, separación mecánica y empaquetado, obteniéndose una corriente de productos destinada al mercado de subproductos y otra de rechazo destinado al vertido o tratamiento térmico. Los procesos de transformación se emplean para reducir el volumen y el peso de los residuos y para obtener productos y energía.⁷¹

a) Planta de reciclaje o recuperación:

Cuando los RSU se recogen en masa, estos se derivan a una planta de recuperación de materiales, donde se seleccionan las diferentes fracciones para su posterior reciclado o valorización. Los municipios que no tienen implantado un sistema de recogida selectiva de la fracción orgánica de los RSU utilizan estas instalaciones con el fin de separar la materia orgánica, cuyo destino son las plantas de tratamiento biológico, donde se valoriza mediante técnicas de compostaje o biogasificación.⁷²

Además existen plantas de reciclaje según el tipo de material a reciclar, así por ejemplo puede existir plantas de reciclaje de plástico, de papel, de cartón, o según el tipo de necesidad que se requiera en dicho municipio o sector; se pueden agrupar varios tipos de materiales con diferentes procesos de reciclaje cada uno y obtener una planta de reciclaje donde se recupere mayor cantidad y variedad de RSU.

ESQUEMA DE UNA PLANTA DE RECUPERACIÓN



GRÁFICO 54: Esquema Planta de Recuperación

FUENTE: <http://www.inti.gob.ar/sabercomo/sc91/inti7.php>

⁷¹ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 123.

⁷² Lilita Márquez Benavides, ed., *Residuos sólidos: Un enfoque multidisciplinario-Volumen I* (México: libros en red, 2011), 300.

b) La Incineración como recuperación energética:

La incineración es el procesamiento térmico de los residuos sólidos mediante oxidación química con cantidades estequiométricas o en exceso de oxígeno. Los productos finales incluyen gases calientes de combustión, compuestos principalmente de nitrógeno, monóxido de carbono y vapor de agua (gas de chimenea) y rechazos no combustibles (ceniza). Se puede recuperar energía mediante el intercambio del calor procedente de los gases calientes de combustión. Sistema extremadamente exotérmico.

El proceso en general consiste en secar la basura dentro del horno (elevar la temperatura de la misma hasta el grado de incineración), introduciendo el aire necesario para la combustión y por último, evacuar los residuos. Los productos gaseosos no contienen gas de destilación maloliente ni óxidos de carbono, debido al exceso de aire que se emplea. Las escorias son materiales inorgánicos óptimos para rellenos, pavimentación de calles y usos similares, su producción representa entre el 5 y el 10%.⁷³

ESQUEMA DE UNA INCINERADORA

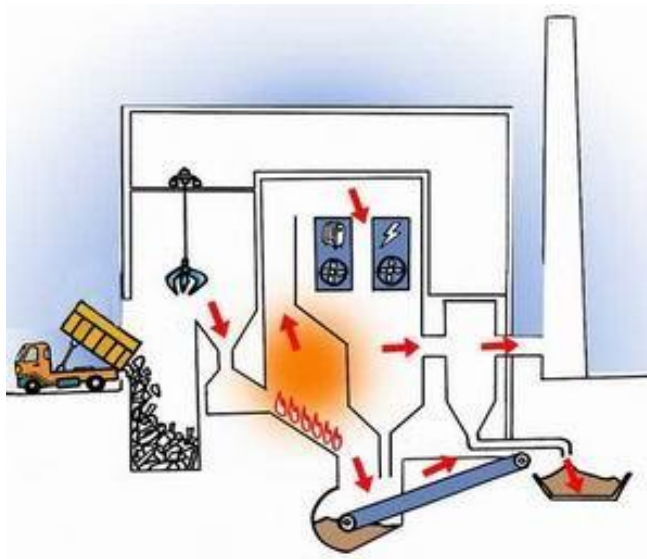


GRÁFICO 55: Esquema de funcionamiento de una incineración térmica
FUENTE: <http://www.iarca.net/post-1253/>

⁷³ Alejandro Barradas Rebolledo, *Gestión integral de residuos sólidos para países en desarrollo* (México: LAPLAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012), 104-105.

5.3.4. Disposición final de residuos sólidos:

Es el destino final de los residuos o rechazos de instalaciones de transformación y procesado, normalmente los lugares donde se deposita la basura en su disposición final son llamados vertederos o rellenos sanitarios.

a) Rellenos Sanitarios:

La definición más aceptada de vertedero o relleno sanitario es la dada por la American Society of Civil Engineers(ASCE); Relleno sanitario o vertedero es una técnica para la disposición de residuos sólidos en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestias o peligro para la salud y seguridad pública, método este, que utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo menos posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable, para cubrir los residuos así depositados con una capa de tierra con frecuencia necesario, por lo menos final de cada jornada.⁷⁴

Un relleno verdaderamente sostenible es aquel en el que los materiales residuales son asimilados seguramente en el ambiente circundante, hayan o no hayan recibido tratamiento biológico, térmico o de otro tipo, y se hayan gestionado los problemas relacionados con el biogás para minimizar el impacto ambiental. Esto es alcanzado probablemente en los rellenos sanitarios, pero hay que reconocer que la falla del impermeabilizante ocurrirá al final de cuentas, y que a largo plazo, es inevitable la fuga de los materiales residuales y sus productos de degradación. La selección del sitio, el diseño y manejo apropiados son cruciales para el logro de una gestión más sostenible de los residuos.⁷⁵

Componentes de un vertedero:

- **Celda unitaria:** Volumen de material depositado en un vertedero durante un periodo de tiempo de explotación, normalmente de un día. Una celda incluye los propios residuos sólidos depositados y el material de cobertura, con frecuencia diaria y cuyos objetos son

⁷⁴ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 258.

⁷⁵ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 116.

eliminar la existencia de olores procedentes de la descomposición de estos. Esta cobertura tendrá un espesor de 15 a 30 cm de un material con características determinadas y que preferiblemente lo podamos extraer de una zona cercana al vertedero para minimizar costes de transporte.

- **Berma:** Son terrazas utilizadas cuando la altura del vertedero es considerable y tienen como objeto mantener su estabilidad. También son utilizadas para la ubicación de los canales para el drenaje de aguas superficiales y tuberías para la recuperación de gas.
- **Impermeabilización del vaso:** Se realiza con materiales naturales y/o artificiales. Estos materiales deben recubrir el fondo y las superficies naturales. Los recubrimientos son diseñados para evitar la migración del lixiviado y del gas.
- **Lixiviado:** Líquido producido por la humedad presente en los residuos y cuando el agua procedente de la escorrentía superficial y/o lluvia se pone en contacto con los residuos depositados y adquiere características de líquido contaminante.
- **Frente de trabajo:** Es el lugar donde los vehículos descargan los desechos para su posterior colocación, compactación y recubrimiento.
- **Biogás:** Mezcla de gases, producto del proceso de descomposición anaeróbica de la materia orgánica o biodegradable de las basuras, cuyos componentes principales son el metano y el dióxido de carbono.⁷⁶

ESQUEMA DE UN RELLENO SANITARIO

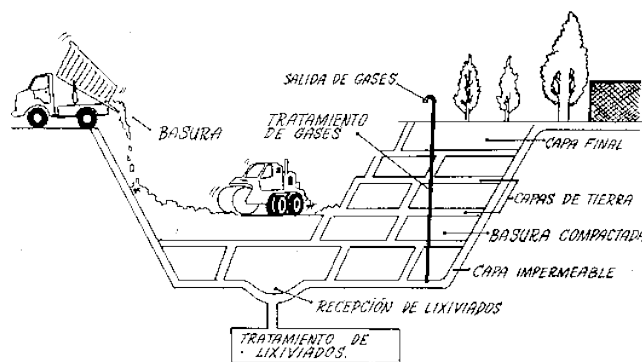


GRÁFICO 56: Esquema de un relleno sanitario
ELABORACIÓN: <http://relleno-sanitario-de-santa-fe.html>

⁷⁶ Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, *Tratamiento y gestión de residuos sólidos* (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013), 258,259.

VI. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

6.1. Análisis físico-Territorial

6.1.1. Ubicación Geográfica:

El distrito de la Victoria está ubicado en la parte Nor-Oeste de la Provincia de Chiclayo. Con respecto a la ciudad de Chiclayo se encuentra en el lado Sur paralelo a la Panamericana a 775 kms de la ciudad de Lima. Además uno de los 20 distritos de la Provincia de Chiclayo perteneciente al Departamento de Lambayeque, el cual se encuentra ubicado en el norte del país.⁷⁷

Presenta una Latitud Sur 6°47' 60" y Longitud Oeste de 79°50' 04". Así mismo una Altitud de 30msnm.



GRÁFICO 57: Ubicación de Chiclayo – PLANO PROVINCIAL DE LAMBAYEQUE

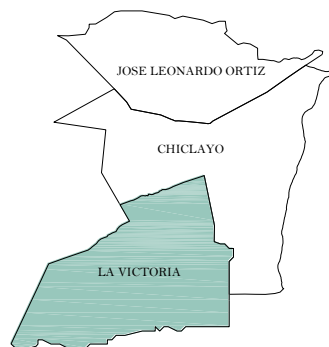


GRÁFICO 58: Ubicación de La Victoria – PLANO CHICLAYO CONURBADO

6.1.2. Suelo / Topografía:

El territorio distrital es llano, con ligeras ondulaciones. Con suelos, que han sido objeto intensas nivelación y reformas en las pistas. La Victoria tiene una extensión territorial de 29.36 km², el 0.9 % del área provincial.⁷⁸

⁷⁷ Chistian Ibañez Barca, "Plan de desarrollo Urbano Seguro, "Municipalidad *Distrital de la Victoria* (2013):5,23.

⁷⁸ Chistian Ibañez Barca, "Plan de desarrollo Urbano Seguro, "Municipalidad *Distrital de la Victoria* (2013):23.

6.1.3. Clima / Precipitaciones:

Temperatura: El área en estudio presenta una temperatura promedio anual que fluctúa entre los 22°C mínima anual y 25°C máxima anual.

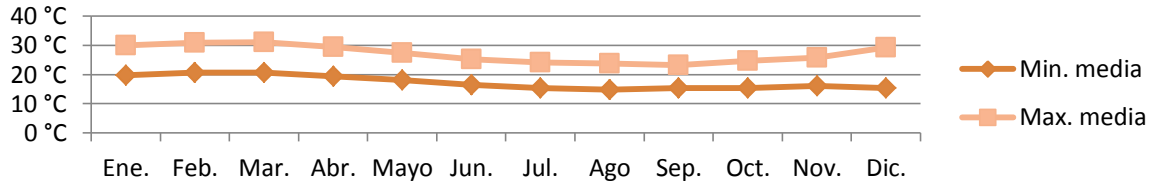


GRÁFICO 59: Temperatura del distrito La Victoria

Precipitaciones: Durante los meses de Enero a Abril, presenta una precipitación pluvial máxima de 242.10 mm. y un promedio mínimo de 100.90 mm.⁷⁹ La característica fundamental es la escasez y deficiencia de lluvias durante todo el año.



GRÁFICO 60: Precipitaciones del distrito La Victoria

6.1.4. Zonificación:

La zonificación de la Victoria se ha ido dando de manera intuitiva, así pues se tiene una zona residencial consolidada, la cual se articula por las avenidas principales donde se desarrolla una zona de comercio. Además por ser un distrito relativamente nuevo se aprecia varias zonas de industria muy cerca de las zonas residenciales. Así también se observa una zona residencial muy consolidada y una zona en expansión, que conforman el borde urbano del distrito.

⁷⁹ Chistian Ibañez Barca, "Plan de desarrollo Urbano Seguro, "Municipalidad Distrital de la Victoria (2013):23.

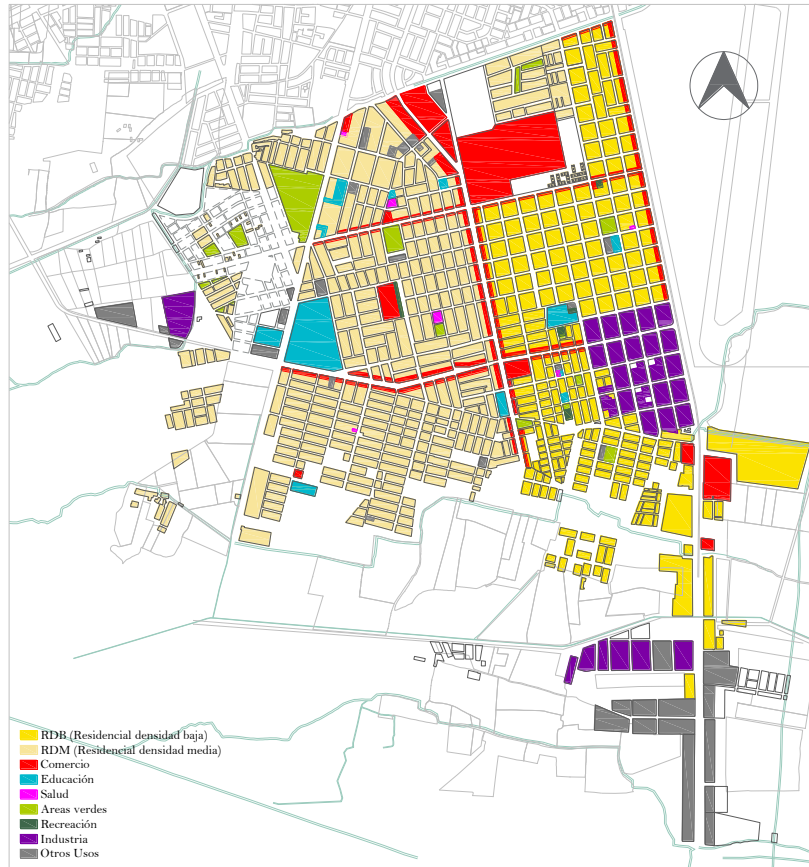


GRÁFICO 61: Zonificación de la Victoria. Propia
FUENTE: Municipalidad de la Victoria

6.1.5. Expansión Urbana/ Borde Urbano:

Los límites del distrito de la Victoria son los siguientes:⁸⁰

- **Norte:** Con el distrito de Chiclayo, exactamente con las Urbanizaciones Santa Victoria y Federico Villarreal de la ciudad de Chiclayo, teniendo como ejes la acequia Yortuque en la Avenida Chinchaysuyo y autopista (panamericana), prolongándose hasta la avenida Miguel Grau, siguiendo el cauce de la acequia Yortuque hasta la compuerta donde bifurca con el nombre de Juan Odoj; hasta encontrar el punto denominado Joyita.
- **Sur:** Con el distrito de Monsefú, partiendo de la acequia madre, en el punto fijo en la compuerta denominada La Garita, cruza la Panamericana hasta encontrar la

⁸⁰ Chistian Ibañez Barca, "Plan de desarrollo Urbano Seguro," *Municipalidad Distrital de la Victoria* (2013):5,23.

- acequia Pómape que cruza el Distrito de La Victoria en su recorrido total, considerado linderos sur.
- **Este:** Con el Distrito de Chiclayo partiendo por la intersección Chinchaysuyo Autopista (Panamericana) hasta la acequia Chacupe o Cabrera continuando con la Empresa Agroindustrial Pomalca S.A. hasta la compuerta La Garita (acequia madre de Monsefú)
- **Oeste:** Con el distrito de Pimentel, partiendo del punto denominado La Joyita, punto fijo de coordenada 79° 5' 26" longitud oeste 6° 48' 39" latitud sur; continúa en curso para la Pampa de Pimentel, ubicando puntos fijos como el Medano, Pozo Loco y cruzando terrenos eriazos hasta llegar a la coordenada 79° 54' 28" longitud oeste y 6° 50' 40" latitud sur y finalmente empalma con la acequia Pómape.

El crecimiento poblacional del distrito presenta una clara extensión hacia el sur y hacia el Oeste, debido a la habilitación de la carretera que conecta CHICLAYO – MONSEFU. Además es preciso acotar que en la periferia del distrito aún se encuentran zonas agrícolas y manzanas sin consolidar, zonas con grandes cantidades de basura y desmonte; motivo por el cual son sectores peligrosos e inseguros en cuanto a delincuencia y vandalismo.

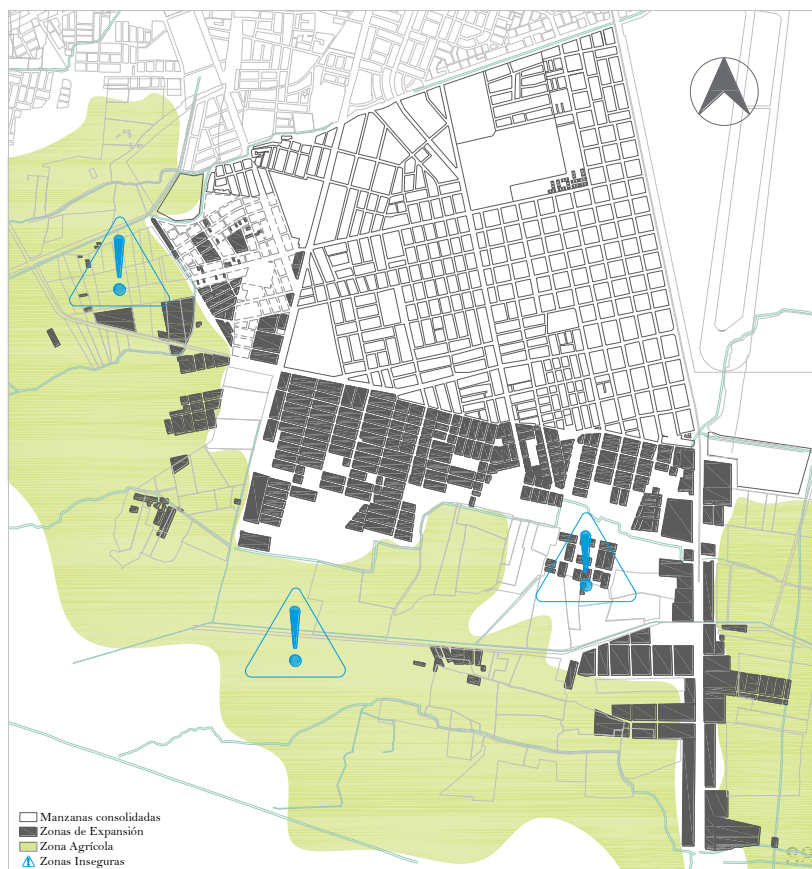


GRÁFICO 62: Expansión urbana de la Victoria. Propia

6.1.6. Sectorización del distrito:

La municipalidad del distrito de la Victoria considera 14 sectores dentro del distrito, los mismos que son considerados por COFOPRI. A continuación se detalla los sectores con sus respectivos pueblos jóvenes (P.J.), urbanizaciones (Urb.) y asentamientos humanos (A.H) resultado del crecimiento y la expansión urbana del distrito.

- **SECTOR 01:** P.J. Victor Raul Haya de La Torre, P.J. Ampliación Victor Raul Haya de la Torre, Urb. Santa Margarita I Etapa.
- **SECTOR 02:** Primer sector II parte “Las Quintas”
- **SECTOR 03:** Urb. Municipal I y II Etapa, Condominio Jockey Club de Chiclayo, Condominio Jockey Club II etapa.
- **SECTOR 04:** Urb. Santa Teresa de Calcuta I y II Etapa, Urb. Las Garzas.
- **SECTOR 05:** A.H. La Victoria Sector I y II.
- **SECTOR 06:** A.H. La Victoria Sector III y IV.
- **SECTOR 07:** A.H. El Bosque, A.H. La Victoria Sector III (Parcela B), A.H. La Victoria Sector III (Parcela C), Barrio La Victoria, H.U. San José de los Santos.
- **SECTOR 08:** A.H. El Arrozal, A.H. Las Torres Gemelas, A.H. La Ladrillera.
- **SECTOR 09:** P.J. Antonio Raymondi, Ampliación de Antonio Raymondi, H.U. Santo Tomas, H.U. Los Rosales, H.U. Santo Domingo, H.U. 7 de Agosto, H.U. Señor de la Misericordia, H.U. San Miguel, H.U. San Rafael.
- **SECTOR 10:** P.J. Antonio Raymondi, H.U. Santa Isabel I y II Etapa, P.J. Santa Teresita, H.U. Los Incas, UPIS San Martin de Porres.
- **SECTOR 11:** P.J. 1° de Junio, Urb. Santa Rosa, H.U. Campo de Los Santos, H.U. Madres Dominicanas del Santo Rosario de Asti, H.U. Virgen de Guadalupe.
- **SECTOR 12:** A.H. Los Nogales, A.H. Los Pinos.
- **SECTOR 13:** A.H. Nueva Esperanza, H.U. Chosica del Norte, H.U. La Encantada de Chosica.

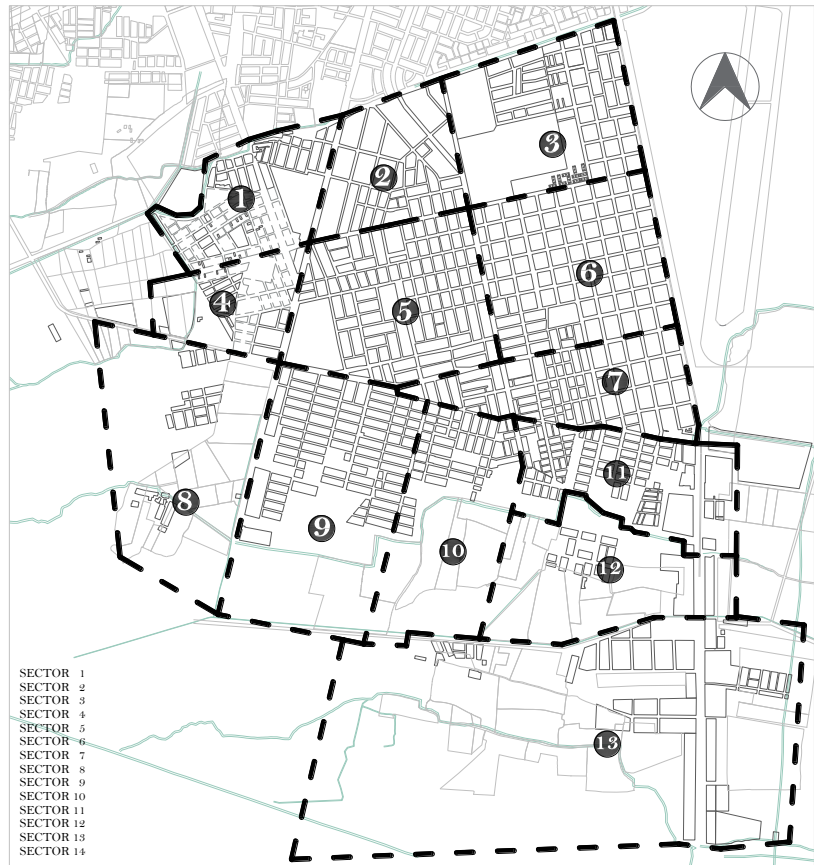


GRÁFICO 63: Sectorización de la Victoria. Propia
FUENTE: COFOPRI

6.1.7. Sistema Vial:

Atraviesan el distrito de la Victoria 2 vías importantes que no solo engranan al distrito en sí mismo, sino lo conectan con la zona sur del país, como son la panamericana norte que es una vía de conexión nacional y la vía de Evitamiento, la cual cumple la función de no congestionar la parte central de la provincia de Chiclayo. Otras vías de importancia dentro del distrito son la Av Los incas y La Av. Grau, de conexión interdistrital y la Av. Chinchaysuyo, la cual es el límite del distrito por la zona Norte, separando a Chiclayo de la Victoria. Además existen otras vías intermedias por las cuales transitan con mayor frecuencia los vehículos de transporte público y privado dentro del distrito como lo son: Av. La Unión, Av. Los Amautas, Av. Los Andes, Av. Las Leyendas, etc.

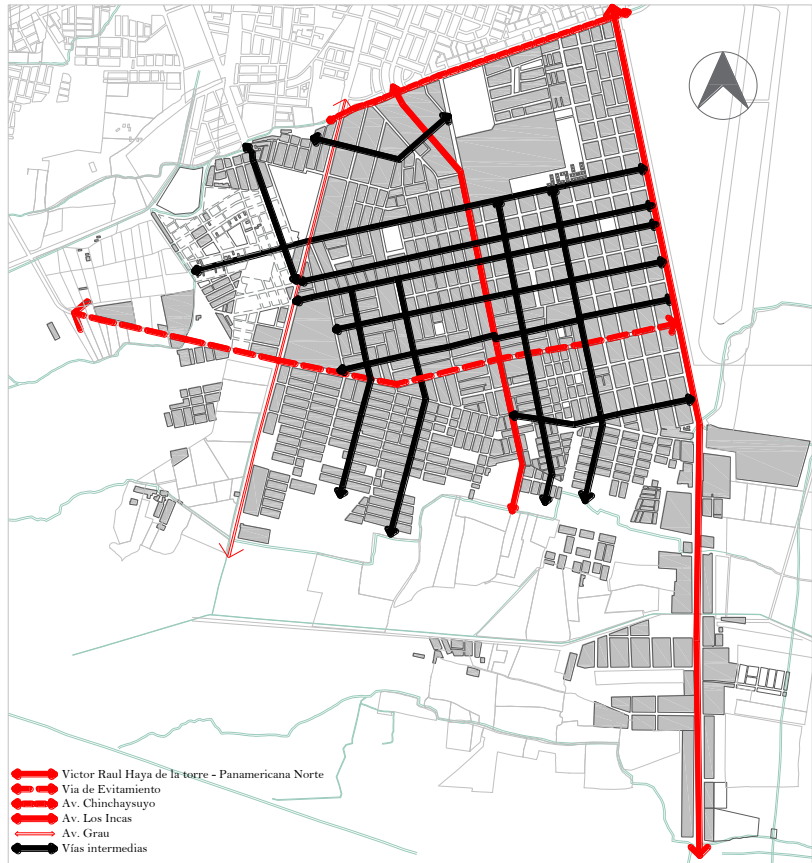


GRÁFICO 64: Sistema Vial de la Victoria. Propia

En relación con el transporte público la vía principal por donde llegan la mayoría de las rutas de combis y colectivos es la Panamericana Norte, la cual conecta de forma interdistrital y alimenta a rutas de colectivo como la “Ruta La Unión”, “Ruta Los Amautas”, “Ruta Los Andes”, “Ruta Imperio”, las cuales presentan sus paraderos en la periferia del distrito debido al crecimiento poblacional y necesidad de cubrir las nuevas zonas de expansión, también existe la “Ruta Los Incas”, la cual no posee paradero dentro del distrito, sólo lo atraviesa. Por otro lado se encuentra las rutas de combis, los cuales poseen un recorrido más largo, abarcando mayor cantidad de zonas.

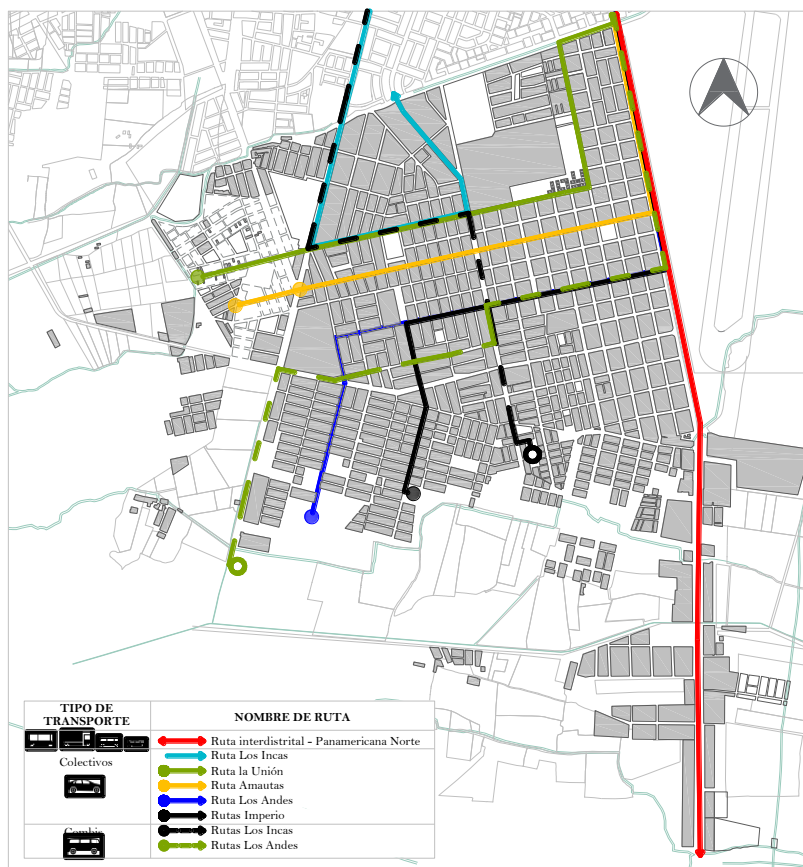


GRÁFICO 65: Sistema de transporte de la Victoria. Propia

6.1.8. Equipamiento Urbano:

En cuanto a equipamiento urbano el distrito cuenta con una infraestructura básica, que comprende: equipamiento de salud, educación, comercio y recreación, los cuales están ubicados en su mayoría dentro de la zona consolidada del distrito y por lo general son edificaciones precarias e ineficientes para abastecer a los 77 699 pobladores de la zona.

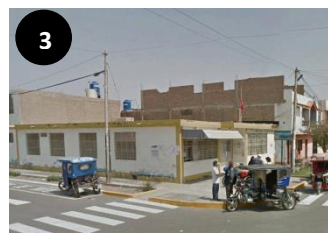
En el caso de las instalaciones de salud, solamente cuenta con 5 establecimientos: 3 son centros de salud, 1 es un policlínico y 1 es un puesto de salud; los cuales son los siguientes:



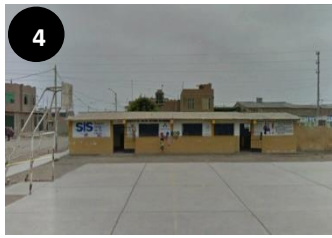
Centro de Salud “Manuel Sánchez Villegas”



Policlínico “Carlos Castañeda Iparraguirre”



Centro de Salud “La Victoria Sector 2”

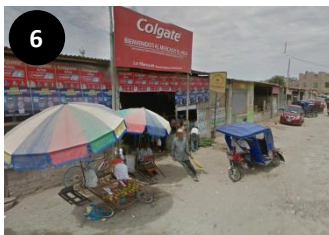


Puesto de Salud "Antonio Raymondi"



Centro de Salud "El Bosque"

Por otro lado está el equipamiento de comercio, el cual presenta deficiencia en un 90% en cuanto a infraestructura y organización, lo que ocasiona problemas relacionados a temas ambientales; ya que en su mayoría son mercados que no cuentan con el mantenimiento adecuado dentro y fuera de sus instalaciones, ni espacio destinado para la disposición de la basura que dicha actividad produce, generando focos infecciosos que afectan al entorno más próximo de estos establecimientos. A continuación se detalla los 5 locales comerciales que existen en el distrito de la Victoria; de los cuales 4 son mercados locales y 1 es un supermarket.



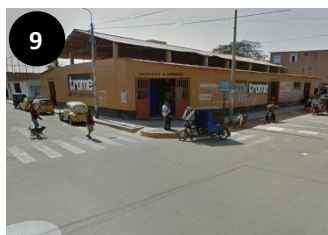
Mercado "El Inca"



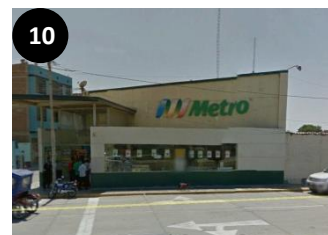
Mercado "Antonio Raymondi"



Mercado "A-Z"



Mercado "A.Orrego"



Supermarket "Metro"

También el distrito de La Victoria cuenta con 5 Mini complejos deportivos municipales, los que forman parte del equipamiento de recreación:



Complejo Deportivo
"Imperio"



Minicomplejo Deportivo
"Armando Hernandez
Becerra"



**Centro Deportivo
Municipal** "Juan Hende
Thomas"



Centro Deportivo de la
comisaria La Victoria



**Centro Deportivo
Municipal**

Además cuenta con equipamiento educativo, siendo 8 colegios nacionales en total. A continuación se detalla el nivel de educación que se imparte en cada uno de ellos: 2 de nivel inicial (I.E. "Niños mensajes de la Paz" y I.E. "Nuestra Señora de Fátima"), 3 de nivel primaria y secundaria (I.E. "Mariscal Cáceres D.", I.E. "Juan Pablo Vizcardo y Guzmán Zea" y I.E. "Juan Pablo II"), 2 de nivel primaria, secundaria y nocturna (I.E. "Carlos Augusto Salaverry" y I.E. "José María Arguedas") y 1 de educación especial (Centro Educativo Especial).

- a. I.E. "Carlos Augusto Salaverry"
- b. I.E. 008 "Niños Mensajeros de La Paz"
- c. I.E. 11026 "Mariscal Cáceres D."
- d. I.E. 11025 "Juan Pablo Vizcardo y Guzmán Zea"
- e. I.E. "José María Arguedas"
- f. I.E. Inicial 041 "Nuestra Señora de Fátima"
- g. I.E. 11098 "Juan Pablo II"
- h. Centro Educativo Especial

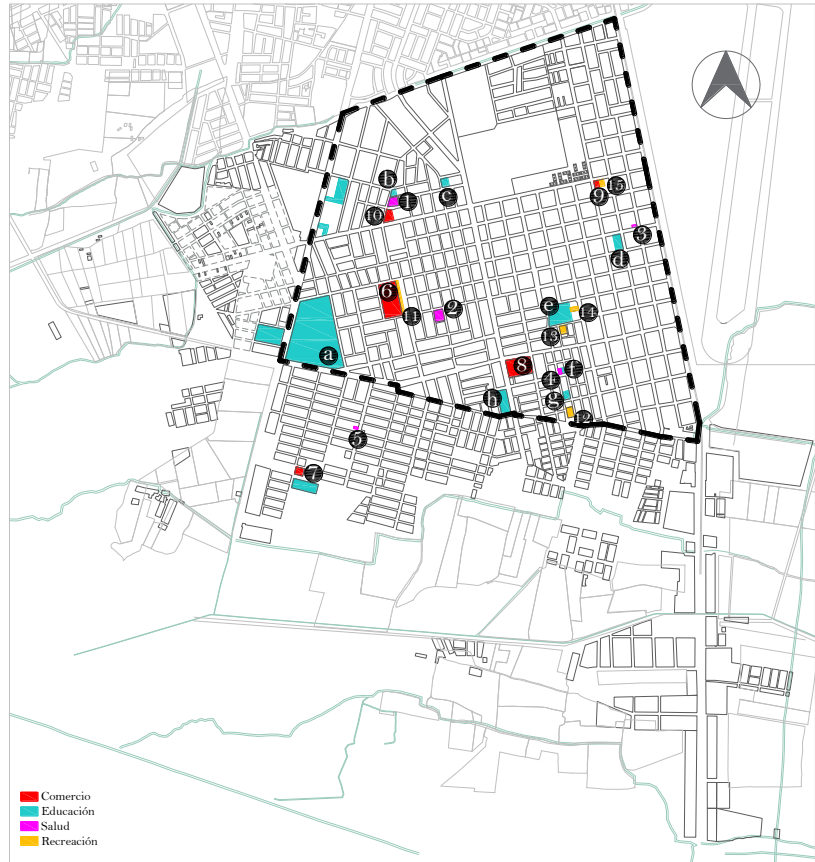


GRÁFICO 66: Equipamiento Urbano de la Victoria

6.2. Análisis social – demográfico

6.2.1. Aspectos demográficos

a) Demografía

Por su ubicación geográfica estratégica y la actividad económica que en ella se desarrolla, Chiclayo conurbado (Chiclayo, J.L.O y La Victoria) está sometido a una fuerte presión migratoria y por ende al acelerado crecimiento poblacional⁸¹. Es así que el número de habitantes del distrito de la Victoria aumenta de manera descontrolada, registrándose según el censo 2007 una población total de 77 699 hab, de los cuales el 74 779 es urbana y el 2 920 es rural; siendo uno de los distritos más densamente poblados con 2 646.40 habitantes por km²; representando el 9.75% de la población de toda la provincia de Chiclayo.

⁸¹ PNUMA/CONAM/Gobierno Provincial de Chiclayo/ USS “*Perspectivas del medio ambiente urbano*”, GEO Chiclayo (2008):48.

| Distrito | Población 2007* | | | % Población | Densidad poblacional (hab/km2) |
|-------------|-----------------|-------|--------|-------------|--------------------------------|
| | Urbana | Rural | Total | | |
| La Victoria | 74 779 | 2 920 | 77 699 | 9.75 % | 2646.40 |

TABLA 22: Población del 2007de La Victoria

FUENTE: INEI-Censo 2007

*Se ha considerado los datos estadísticos según el censo 2007 porque el último censo realizado en el 2012 resultó invalido por errores en las cifras

En el siguiente esquema se muestra las proyecciones poblacionales del distrito de la Victoria hasta el año 2016 según el censo 2007, donde que el crecimiento poblacional es mayor anualmente.

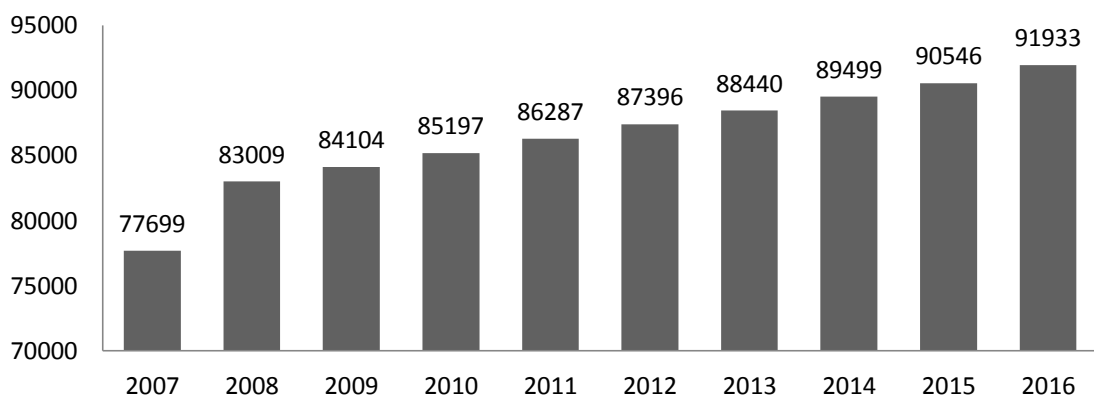


GRÁFICO 67: Proyección de población urbana distrito La Victoria. Propia

FUENTE: INEI-Censo 2007

De acuerdo al sexo se observa que la población masculina representa un 48.30% y el porcentaje de la población femenina es de 51.60% de la población total, lo cual quiere decir que más de la mitad de la población son mujeres.⁸²

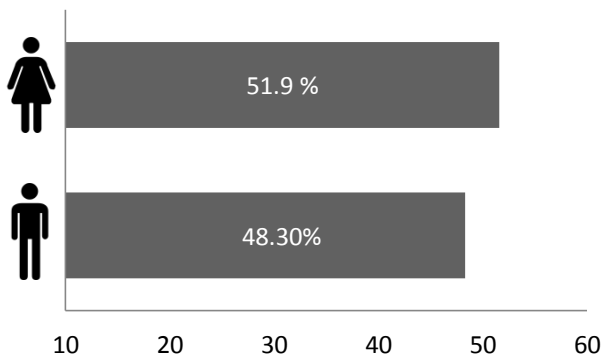


GRÁFICO 68: Población según sexo en la Victoria. Propia

FUENTE: INEI-Censo 2007

⁸² "Población," Municipalidad distrital de la Victoria – Chiclayo, consultada 18 de Julio, 2017, <http://www.munilavictoriach.gob.pe>

Con relación a la población según edades, esta se caracteriza por ser una población mayormente joven, así pues el 68.0% son menores de 29 años, el 28.6% de la población está comprendida entre 30 a 64 años y el 3.4% son personas mayores de 65 años.⁸³

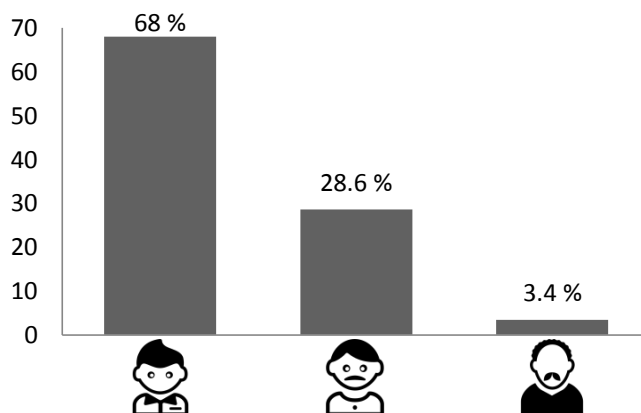


GRÁFICO 69: Población según edad en la Victoria
FUENTE: INEI-Censo 2007

b) Empleo y Ocupación (PEA)

En cuanto la PEA (población económicamente activa) mayores de 15 años, se observa que el 30.96% de la población corresponde a la categoría de empleados, el 39.47% tiene un empleo independiente, el 29.47% se encuentra en otras categorías y sólo el 5.25% corresponde a desocupados.

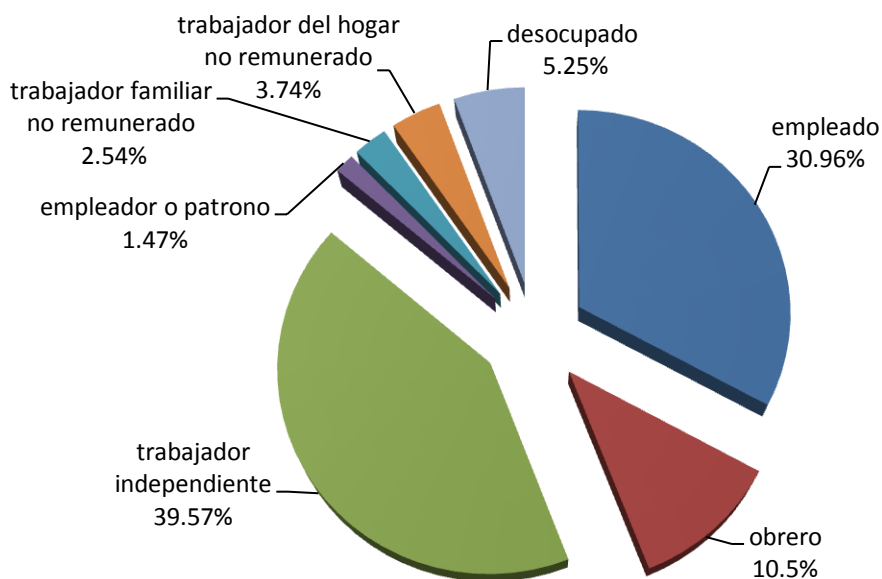


GRÁFICO 70: PEA según categoría de ocupación de 15 años a más de la Victoria. Propia
FUENTE: INEI-Censo 2007

⁸³ "Población," Municipalidad distrital de la Victoria – Chiclayo, consultada 18 de Julio, 2017, <http://www.munilavictoriach.gob.pe>

c) Características de la vivienda

Los datos registrados en el censo 2007 para el indicador de características de la vivienda muestran que el material predominante de las viviendas en el distrito de la Victoria es el ladrillo o bloque de cemento con un 47.5% del total de las viviendas, seguido del adobe con un 46.5% y en otro tipo de material solo se observa el 0.5%. Es importante recalcar que la mayor parte de las viviendas de ladrillo o bloque de concreto se encuentran en el centro de la ciudad y urbanizaciones nuevas, mientras que la mayoría de viviendas de adobe están ubicadas en asentamientos humanos y periferia del distrito.

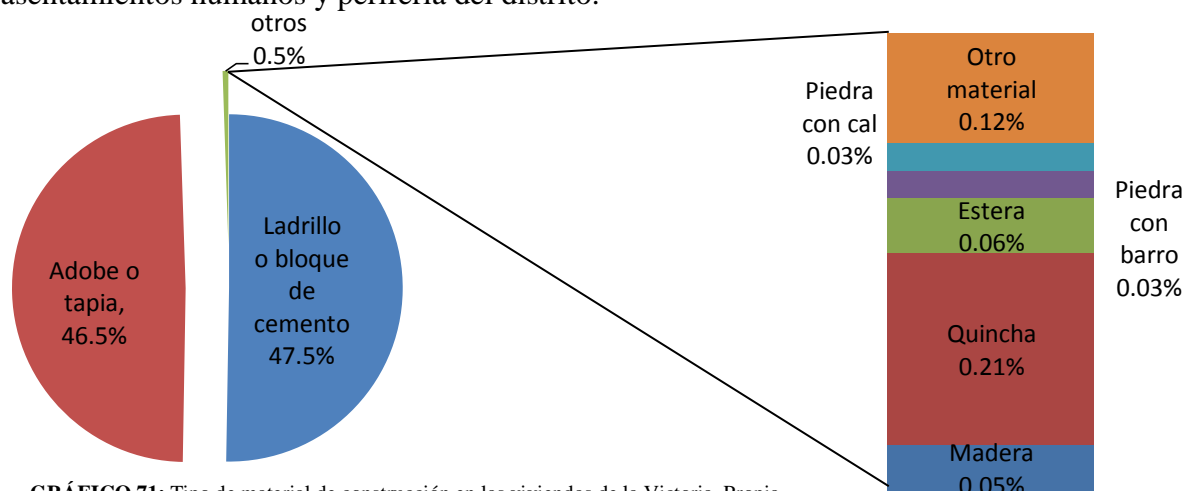


GRÁFICO 71: Tipo de material de construcción en las viviendas de la Victoria. Propia
FUENTE: INEI Censo 2007

De igual manera, el censo de Población y viviendas 2007 indican que la mayor parte de las viviendas son casas independientes con un porcentaje de 93.7%, dejando un 6.3% para cualquier otro tipo de vivienda.

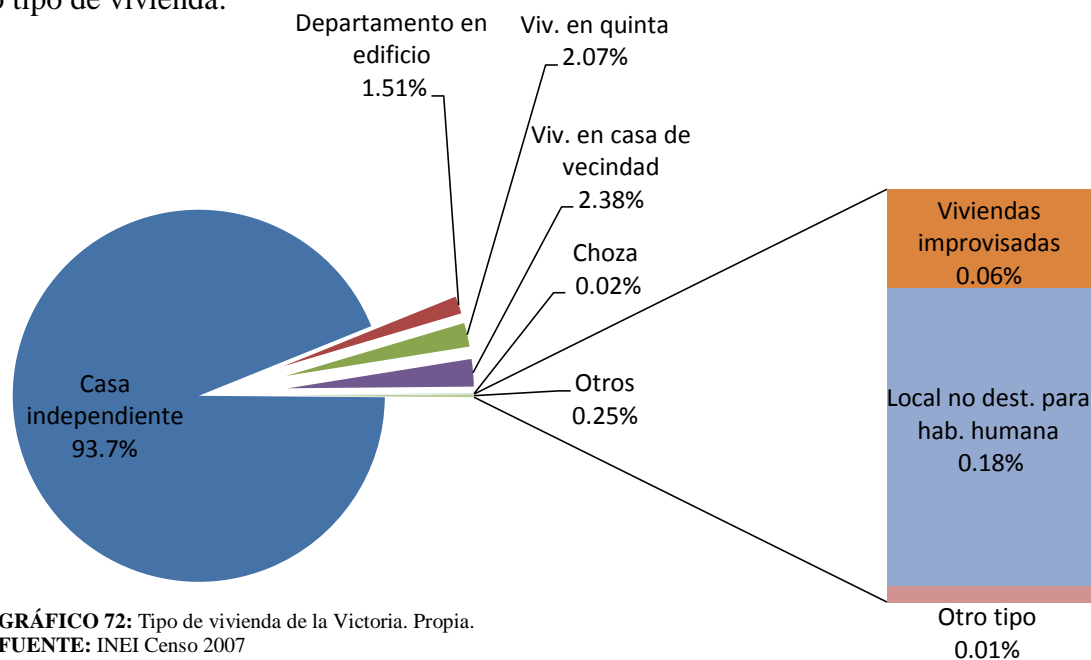


GRÁFICO 72: Tipo de vivienda de la Victoria. Propia.
FUENTE: INEI Censo 2007

6.2.2. Aspectos sociales

a) Desigualdad y pobreza

La pobreza está definida como un estado de carencias materiales y sociales, relacionado con la existencia de desigualdades distributivas; gran porcentaje de la pobreza existente es originada en el atraso económico y social de todo el país.⁸⁴ En el distrito de la Victoria en promedio el 33.8% de la población se encuentra en estado de pobreza, lo cual indica que menos de la mitad de la población es pobre, resultando en pobreza extrema tan solo un 4.5% del total de la población.

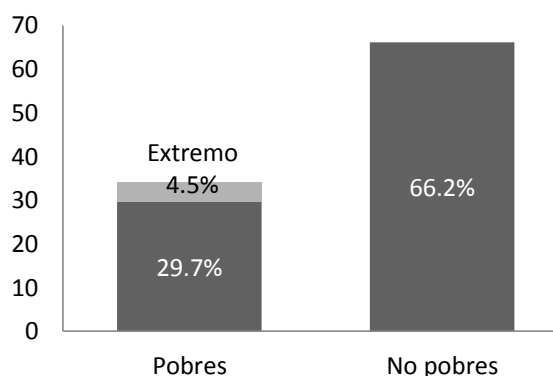


GRÁFICO 73: Condición de pobreza en la Victoria. Propia
FUENTE: INEI Censo 2007/ PDU 2011-2016

El índice de desarrollo humano (IDH) es el que indica la calidad de vida de las personas, medido por tres dimensiones: salud (si las personas tienen una vida larga y saludable), educación (si poseen conocimientos), y riqueza (si disfrutan de un nivel de vida adecuado).

Según el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNDUD) el país obtiene un índice de 0.616, lo que lo coloca en la categoría media. Del mismo modo el distrito de la Victoria pertenece a esta categoría con un valor IDH de 0.636.

| Índice de desarrollo Humano(IDH) | 0.6366 |
|---|---------------|
| Esperanza de Vida | 73 años |
| Logro Educativo | 92% |
| Ingreso Familiar Per Cápita | 428.7 |

TABLA 23: Índice de Desarrollo Humano (IDH)
FUENTE: INEI Censo 2007/ PDU 2011-2016

⁸⁴ ONG ODS/AMBIDES/LSA "Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Chiclayo, "Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012):52.

b) Educación

En lo que refiere al nivel educativo en La Victoria, se indica que la tasa de analfabetismo de la población mayor de 15 años es de 4%, siendo mayor que Chiclayo y menor que JLO; de los cuales el porcentaje más alto es el analfabetismo femenino.

| Distrito | Tasa de analfabetismo (%) | Hombres (%) | Mujeres (%) |
|------------------|---------------------------|-------------|-------------|
| Chiclayo | 2.3 | 1.2 | 1.3 |
| José Leonardo O. | 4.7 | 2.3 | 7 |
| La Victoria | 4 | 2.3 | 6.2 |

TABLA 24: Tasa de Analfabetismo de La Victoria.
FUENTE: INEI Censo 2007/ PDU 2011-2016

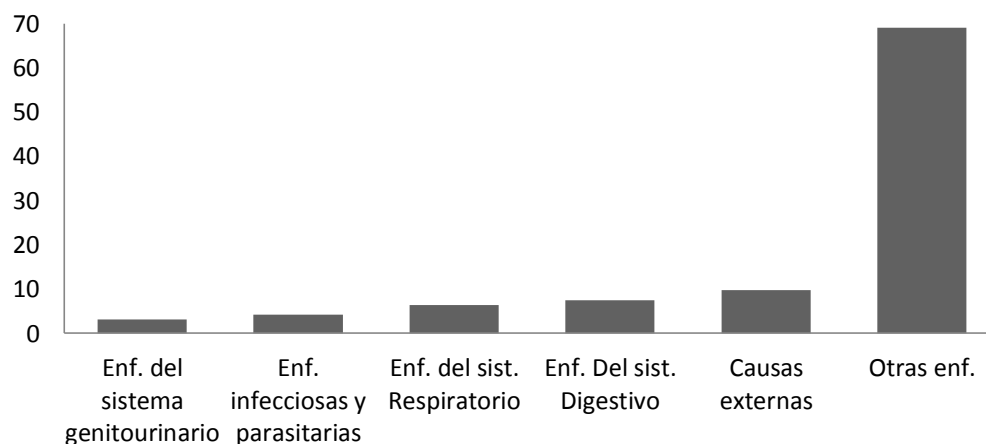
Según el PNUD, la tasa de escolaridad promedio para el distrito de La Victoria es de 85%, lo cual indica que el servicio educativo es todavía deficiente, ya que de cada 100 niños en edad escolar solo 85 estudian.



GRÁFICO 74: Deserción escolar en La Victoria. Propia
FUENTE: INEI Censo 2007/ PDU 2011-2016

c) Salud

Las estadísticas relacionadas con la salud indican que existen 5 causas más frecuentes de mortalidad dentro del distrito, de los cuales las causas externas están en primer lugar con 9.8%, seguido de las enfermedades del sistema digestivo con 7.4% y enfermedades del sistema respiratorio con 6.43%; ambas enfermedades relacionadas con los residuos sólidos; ya que las enfermedades digestivas se pueden ocasionar por ingerir alimentos contaminados por moscas u otros vectores que generalmente son atraídos por la basura, mientras que las enfermedades respiratorias son originadas por organismos dañinos que se encuentran en el ambiente



d) Medios de comunicación

Los medios de comunicación son importantes dentro del estudio ya que a través de estos se puede difundir la información de sensibilización y cultura ambiental, es así que los medios locales son los siguientes:

| Medios | Ubicación (Km) |
|------------|-------------------|
| Periódicos | La industria |
| | Correo |
| | El Destape |
| | Chiclayo News |
| | El ciclón Norteño |
| | El Norteño |
| Radios | La Exitosa |
| | La M |
| | Titanio |
| | Radio Chiclayo |
| TV | TV Norte Canal 21 |
| | TV Chiclayo |

TABLA 25: Medios de comunicación en La Victoria.
FUENTE: PDU 2011-2016

e) Conciencia ambiental

En el tema del medio ambiente se necesita de un sustento que lo empuje y aliente, como lo son una gran sensibilidad y un alto nivel de conciencia ambiental de la población. Es por ello que actualmente en el distrito de La Victoria se viene trabajando con compañías de sensibilización ambiental para concientizar a los vecinos:

- PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN UN 20% DE LAS VIVIENDAS URBANAS DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

En la Victoria se viene desarrollando desde el año 2014 un programa de sensibilización y educación ambiental con una inversión de S/.82 500 donde se ha implementado la segregación en fuente y recolección selectiva de los residuos sólidos domiciliarios, así como su reaprovechamiento involucrando a los recicladores informales del distrito. Lamentablemente por ser un programa piloto sólo involucra al 20% de la población, dejando de lado a una gran parte de la población.

La zona seleccionada es el SECTOR 6 y parte de los SECTORES 3 y 5, abarcando un total de 3 150 viviendas, las cuales se encuentran en las siguientes avenidas:

| Calles y Avenidas | N° de viviendas |
|-------------------|-----------------|
| Victor Raul | 102 |
| Nuevo Mundo | 78 |
| Puerto de Palos | 54 |
| Paul Harris | 166 |
| Manuel Seoane | 213 |
| Antenor Orrego | 173 |
| Huayna Capac | 111 |
| Pachacutec | 133 |
| Sinchi Roca | 107 |
| Lloque Yupanqui | 141 |
| Mayta Capac | 182 |
| Capac Yupanqui | 105 |
| Los Incas | 103 |
| Inca Roca | 93 |
| Wiracocha | 32 |
| Inca Yupanqui | 32 |
| Manco Inca | 16 |
| Andenes | 34 |
| Imperio | 39 |
| Los Chasquis | 25 |
| Mama Ocllo | 10 |
| Gran Chimu | 54 |
| Antisuyo | 97 |
| Curaca | 7 |
| Inti Raymi | 138 |
| Collasuto | 38 |
| Los Tambos | 105 |
| Los Andes | 135 |
| Quipus | 94 |

| | |
|-------------------|-------------|
| Las Ñustas | 60 |
| Los Amautas | 103 |
| Fraternidad | 86 |
| Unión | 63 |
| Ama Quella | 21 |
| Rodrigo de Triana | 24 |
| Toparpa | 15 |
| La niña | 18 |
| 12 de Octubre | 18 |
| La Pinta | 16 |
| Carabelas | 13 |
| Santa Maria | 20 |
| Ollantay | 50 |
| Chinchaysuyo | 26 |
| TOTAL | 3150 |

TABLA 26: Calles y Av. que participan en el programa de La Victoria
FUENTE: Área de Limpieza pública Municipalidad La Victoria

En el siguiente esquema se aprecia que el sector seleccionado para implementar el programa piloto está ubicado dentro del casco urbano, abarcando en su mayoría las avenidas y calles más importantes del distrito.



GRÁFICO 77: Sector que participan en el programa de La Victoria. Propia
FUENTE: Área de Limpieza pública Municipalidad La Victoria

Para que el programa de segregación en fuente tenga éxito, se realizó la sensibilización casa por casa, informando sobre el contenido del mismo y la educación ambiental a los pobladores de la zona de intervención, también se desarrolló un pasacalles por el día del medio ambiente con gigantografías y pancartas, y se distribuyó trípticos explicando el modo correcto de segregación.

Además la municipalidad entregó en cada vivienda seleccionada baldes de plástico reciclado con capacidad de 12 litros para la recolección de los residuos orgánicos y sacos de color blanco de 90 cm x 60 cm para los residuos inorgánicos. Asimismo se cuenta con una camioneta con capacidad de 1.5 Tn para la recolección y transporte de los residuos reciclables, los que son recogidos y llevados hacia el lugar de acopio que se encuentra en el Parque Zonal de la Victoria. Este centro de acopio ha sido acondicionado por la municipalidad provisionalmente y de forma precaria para la separación de los residuos con materiales como cilindros, saquetes, escobas, recogedores; así como también con la indumentaria necesaria para los trabajadores como uniforme, botas, guantes, mascarillas y gorras; cabe recalcar que la función de segregación es realizada por la asociación de recicladores “Ángel divino”, los cuales han sido recicladores informales, pero a través de este programa están en proceso de organización y formalización.

El horario establecido por la municipalidad en coordinación con los pobladores para la recolección es el siguiente: para los residuos orgánicos la recolección es diaria de 6:00 am a 12:00 pm y de 7:00 pm a 10:00 pm; mientras que para los residuos inorgánicos son los días martes y viernes de 8:00 am a 12:00 pm.⁸⁵

Es así que se viene realizando el programa de sensibilización en el distrito con la intervención y colaboración de las autoridades, los pobladores y los recicladores.

⁸⁵ José Pablo Burga Maldonado, “Programa de segregación en la fuente de Residuos Sólidos Domiciliarios,” Municipalidad Distrital de la Victoria (2014).



GRÁFICO 78: Equipo de trabajo del programa.
FUENTE: Área de Limpieza pública Municipalidad La Victoria



GRÁFICO 79: Segregadores en el centro de acopio
FUENTE: Área de Limpieza pública Municipalidad La Victoria

6.3. Análisis - físico ambiental

6.3.1. Espacios públicos – áreas verdes

Respecto a áreas verdes el distrito de la Victoria tiene alrededor de 14 parques locales y 1 parque zonal, con un total de 107 605.08 m² (10.7 Ha) de áreas verdes para los 77 699 habitantes; siendo el mínimo según la OMS 8m²/hab. Lo que arroja como resultado un déficit de 6.6 m²/hab. , es decir actualmente los pobladores de la Victoria presentan un índice de 1.38 m²/hab de áreas verdes.

Así mismo el RNE indica que el radio de influencia para parques locales es de 300m según como se muestra en el siguiente plano de parques existentes en la Victoria:



GRÁFICO 80: Áreas Verdes de la Victoria. Propio

Además abundan especies como: Eucalipto, Pino, Molle, quenual, algarrobo, faiques, ficus y palmeras. Además de presentar un programa de “Reforestación en las zonas periféricas y el cercado del distrito La Victoria”, el cual viene siendo un convenio con el Club de leones de Chiclayo – Las Musas y consta de sembrar 2 mil plántones de diferentes tipos de plantas similares a las antes mencionadas; para tal efecto se ha empezado con la siembra de 200 plántones de talla o tara para contrarrestar los efectos del calentamiento global y el cambio climático.⁸⁶

⁸⁶ José Pablo Burga Maldonado, “Programa de segregación en la fuente de Residuos Sólidos Domiciliarios,” Municipalidad Distrital de la Victoria (2014):2.



GRÁFICO 81: Vegetación existente de la Victoria. Propia

6.3.2. Residuos Sólidos:

Según el PDU los residuos sólidos urbanos constituyen uno de los principales problemas que enfrentan los gobiernos locales, que tiene origen en diversos factores de índole económico, social, cultural y tecnológico.

El Distrito de la Victoria no está excepto de esta problemática, teniendo como factores que agravan la situación: la población cada vez mayor del distrito, la escasa educación y conciencia ambiental, la precariedad de las instalaciones públicas, deficiencias en el sistema de recojo y transporte, el inexistente tratamiento e inadecuada disposición final de los residuos sólidos, entre otros.

a) Generación Per-cápita

El valor de la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios es un dato técnico de gran importancia para cuantificar la problemática, así como para diseñar y mejorar la operatividad del sistema de gestión de residuos sólidos.⁸⁷

| Distrito | GPC (Kg/hab/día) |
|------------------|-------------------------|
| Chiclayo | 0.454 |
| José Leonardo O. | 0.557 |
| La Victoria | 0.644 |

TABLA 27: Generación Per- Cápita

FUENTE: PIGARS de la provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque (2012)

⁸⁷ ONG ODS/AMBIDES/LSA “Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Chiclayo, “Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012):33.

Así pues la generación per-cápita del distrito de la Victoria es de 0.64 Kg/hab/día, lo cual comparado con los distritos de Chiclayo y JLO indica ser la más elevada. Cabe mencionar q la generación per-cápita de La Victoria, resulta también ser mayor que el promedio nacional de GPC, que es 0.53 kg/hab/día y también al promedio de la región costa que es de 0.539 Kg/hab/día.⁸⁸

b) Generación Total de Residuos Sólidos Municipales (RSM):

Para la OEFA son aquellos generados en domicilios, comercios y por actividades que generan residuos similares a estos, cuya gestión ha sido encomendada a las municipalidades.⁸⁹ Dentro de los residuos sólidos municipales se encuentran los residuos sólidos DOMICILIARIOS y los NO DOMICILIARIOS.

En el siguiente cuadro se muestra el estimado de generación de Residuos sólidos municipales de Chiclayo conurbado (Chiclayo, J.L.O, La Victoria), donde la generación de RSM de la Victoria es de 72.33 Tn diarias y 26 400 Tn anuales.

| Distrito | Generación Domiciliaria Ton/día (2017) | Generación Domiciliaria Ton/año (2017) |
|------------------|---|---|
| Chiclayo | 222.66 | 81 270 |
| José Leonardo O. | 147.85 | 53 967 |
| La Victoria | 72.33 | 26 400 |

TABLA 28: Generación Total Residuos Sólidos Municipales

FUENTE: PIGARS de la provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque (2012)

- Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD):

Son residuos provenientes de hogares, cuya característica puede ser variada, pero que mayormente contienen restos de verduras, frutas, residuos de alimentos preparados, podas de jardines; y residuos inorgánicos como el papel, plástico, etc.

La generación de residuos sólidos de una localidad es un parámetro que está directamente ligado al número de habitantes de la misma, así como a sus costumbres y hábitos de consumo que son

⁸⁸ Tercer Informe Nacional de la Gestión de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales del año 2009.

⁸⁹ Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA) “Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional, “Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial (2013 - 2014):13.

los que determinan la generación per-cápita(GPC) de residuos sólidos, esta GPC, nos permite conocer la generación de RSD.⁹⁰

Con respecto al distrito de La Victoria el valor de generación de residuos sólidos de origen domiciliario diario es de 57.46 Tn/día, mientras que la generación domiciliaria anual es de 20 974 Tn/año; esto se debe a la menor cantidad de habitantes que posee el distrito.

| Distrito | Generación Domiciliaria Ton/día (2017) | Generación Domiciliaria Ton/año (2017) |
|------------------|---|---|
| Chiclayo | 141.25 | 51 557 |
| José Leonardo O. | 111.10 | 40 552 |
| La Victoria | 57.46 | 20 974 |

TABLA 29: Generación Residuos Sólidos Domiciliarios

FUENTE: PIGARS de la provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque (2012)

- Generación de Residuos Sólidos No Domiciliarios (RSND):

Los residuos sólidos no domiciliarios son aquellos provenientes del barrido de las calles, los residuos almacenados en papeleras públicas, residuos procedentes de instituciones públicas y privadas, de mercados, de establecimientos comerciales como tiendas y restaurantes.

Así pues la generación de residuos sólidos de origen no domiciliario en la Victoria oscila entre 14.87 Tn diario y 5 426 Tn anuales, manteniendo valores mínimos en relación a los otros distritos, debido al menor número de habitantes.

| Distrito | Generación No Domiciliaria Ton/día (2017) | Generación No Domiciliaria Ton/año (2017) |
|------------------|--|--|
| Chiclayo | 81.40 | 29 712 |
| José Leonardo O. | 36.75 | 13 415 |
| La Victoria | 14.87 | 5 426 |

TABLA 30: Generación Residuos Sólidos No Domiciliarios

FUENTE: PIGARS de la provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque (2012)

c) Composición física de Residuos sólidos

El parámetro composición física de los residuos sólidos domésticos es importante, especialmente para implementar programas formales de reciclaje y reducción de los volúmenes a gestionar. El reciclaje contribuye de manera significativa a alargar la vida útil de los rellenos sanitarios, cuya

⁹⁰ ONG ODS/AMBIDES/LSA “Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Chiclayo, “Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012):32.

construcción y operación es uno de los principales componentes del costo de los sistemas de gestión de los residuos sólidos urbanos.⁹¹

Formula de Composición:
$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_c \times 100}{P_T}$$

Pc: Peso de cada componente en los residuos sólidos (plástico, vidrio, etc)
 PT: Peso total de los residuos sólidos recolectados en el día

Es así que el estudio de caracterización realizado para el distrito de La Victoria indica como material predominante la materia orgánica con un 38.20 %, seguido de tierra y arena con un 21%; esto es debido a la densidad de los residuos, la cual es mayor en este tipo de material.

En cuanto al material reciclable como papel, cartón, vidrio, hojalata, aluminio y plástico oscila a un 13.08% y otros residuos como telas, pañales, pilas, etc a un 25.61 %.

| Tipo de Residuo | Composición Porcentual (%) |
|----------------------------------|----------------------------|
| Papel | 2.074 |
| Cartón | 1.664 |
| Vidrio | 3.684 |
| Hojalata (Metal Ferroso) | 0.339 |
| Aluminio (Metal No Ferroso) | 0.354 |
| PET (1) | 0.123 |
| PEAD (2) | 2.260 |
| PVC (3) | 0.622 |
| PEBD (4) | 0.380 |
| PP (5) | 0.566 |
| PS (6) | 0.579 |
| Otros (7) | 0.436 |
| Materia Orgánica | 38.204 |
| Tierra, Arena, Otros | 21.011 |
| Telas | 1.169 |
| Pañales | 2.897 |
| Papel Higiénico | 2.094 |
| Toallas Higiénicas | 0.328 |
| Productos Farmacéutico | 0.291 |
| Pilas y baterías | 0.003 |
| Fluorescente y focos | 0.026 |
| Otros (cuero, ceniza, porcelana) | 20.896 |
| TOTAL | 100.00 |

TABLA 31: Composición Física de Residuos Sólidos

FUENTE: PIGARS de la provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque (2012)

⁹¹ ONG ODS/AMBIDES/LSA “Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Chiclayo, “Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012):40.

Se observa también que dentro de los residuos inorgánicos aprovechables con mayor porcentaje se encuentra el papel y cartón con 3.73%, el vidrio con 3.68% y plástico con 4.957%.

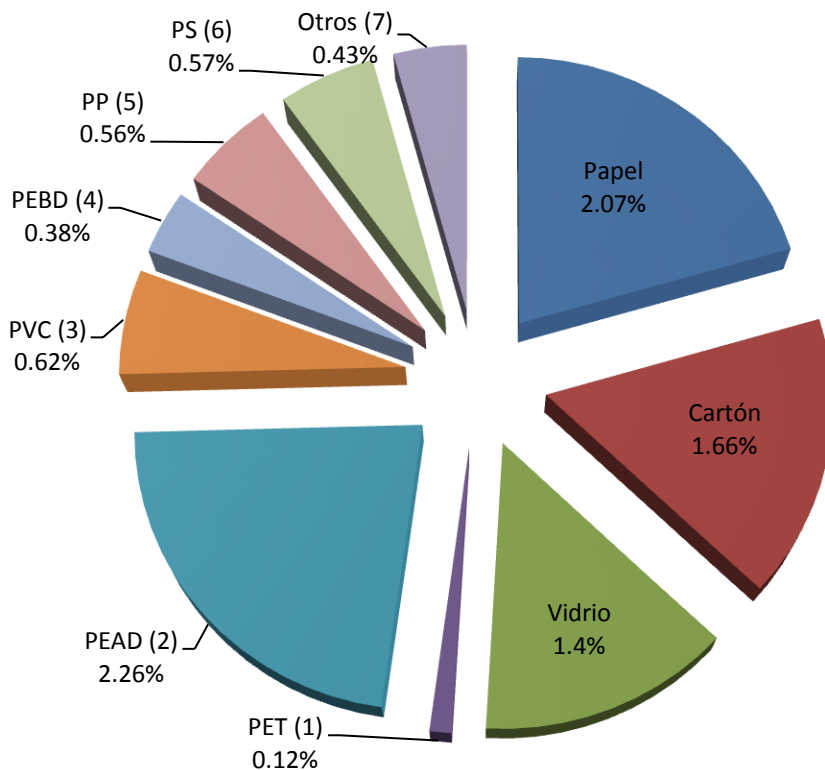


GRÁFICO 82: Composición Física de Residuos Sólidos Inorgánicos
FUENTE: PIGARS de la provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque (2012)

6.3.3. Sistema de gestión actual de Residuos Sólidos.

a) Almacenamiento/ Puntos Críticos

En cuanto al almacenamiento en las viviendas, este se realiza en una diversidad de recipientes, tales como bolsas de polietileno, baldes plásticos, cajas de cartón de diversos tamaños, sacos, cilindros, depósitos de plástico, etc; muchos de los cuales se usan hasta quedar inutilizables. Esta basura es entregada a la unidad recolectora y en otros casos son dejados en la vía pública durante horas hasta que pase el vehículo, generando que los segregadores informales y los animales la derramen en pistas y veredas, además de la presencia de vectores y contaminación del entorno urbano.

Otro punto resaltante es la acumulación de residuos sólidos en las vías y espacios públicos, ya que el distrito no cuenta con depósitos para este tipo de desechos. La misma situación ocurre en los mercados, los cuales no cuentan con recipientes para la disposición final de los residuos, generando grandes focos de contaminación en estos puntos dentro del distrito.

Así mismo se observa grandes focos de concentración de residuos en la periferia del distrito y en zonas que recién se consolidan como residenciales nuevas; también afecta la calidad del agua de las acequias que son utilizadas para el riego de jardines y cultivos, siendo receptoras directas de estos residuos.

En resumen esta situación sumada a las acciones de los vecinos han ido generando una condición cada vez más alarmante que se puede apreciar directamente en el deterioro del paisaje urbano, lo cual es consecuencia de la falta de educación ambiental en los pobladores, la ausencia de una adecuada disposición final de residuos y la mala gestión ambiental.

| N° | PUNTOS CRITICOS EN LA VICTORIA |
|----|---|
| 1 | Av. Chinchaysuyo y Ayllu |
| 2 | Amalluya y Coricancha |
| 3 | Prol. Los Incas y Calle Coricancha |
| 4 | Yahuarhuaca y Coricancha |
| 5 | El Ayllu |
| 6 | Coricancha y Orfebres |
| 7 | Av. Chinchaysuyo y Luis Sanchez |
| 8 | Av. Chinchaysuyo y Luis Sanchez |
| 9 | - |
| 10 | - |
| 11 | - |
| 12 | - |
| 13 | Las Ñustas y Cahuide |
| 14 | El tumi y las Ñustas – Mercado El Inca |
| 15 | Av. Andes y Imperio – Dentro del Complejo Municipal |
| 16 | Vía de Evitamiento y Prol. Chinchaysuyo |
| 17 | Vía de Evitamiento |
| 18 | Vía de Evitamiento |
| 19 | Vía de Evitamiento |
| 20 | Vía de Evitamiento |
| 21 | - |
| 22 | Mesones Muro y Av. Grau (Carretera a Monsefú) |
| 23 | Carretera Monsefú |
| 24 | Carretera Monsefú |
| 25 | Carretera Monsefú |
| 26 | Atahualpa Y Maytacapac – Mercado AZ |

| | |
|----|----------------------------------|
| 27 | Vía de Evitamiento y Arguedas |
| 28 | Vía de Evitamiento y Huaynacapac |
| 29 | Huaynacapac y Machu Picchu |
| 30 | Manuel Seoane y Macchu Picchu |
| 31 | Sacsayhuman y Paul Harris |
| 32 | Antenor Orrego y Sacsayhuman |
| 33 | Sacsayhuman y Pachacutec |
| 34 | Calle Paul Harris |
| 35 | Pachacamac y Antenor Orrego |
| 36 | Pachacamac y Huauna Capac |
| 37 | Pachacutec y Manco Capac |
| 38 | Final de Ca.Arguedas |
| 39 | Av. Los Incas y Sacsayhuman |
| 40 | - |
| 41 | - |
| 42 | - |
| 43 | - |
| 44 | - |
| 45 | - |
| 46 | - |
| 47 | - |
| 48 | - |
| 49 | - |
| 50 | - |
| 51 | - |
| 52 | - |
| 53 | - |
| 54 | - |
| 55 | - |
| 56 | - |

TABLA 32: Puntos críticos de almacenamiento de basura La Victoria.

A continuación un mapeo de los puntos críticos en el distrito de la Victoria, donde se indica que las principales zonas de acumulación de basura son los bordes urbanos, los causes de las acequias, así como también la zona industrial por la parte sur y la zona de las quintas por la parte norte del distrito, sobretodo porque en esos sectores se aprecian manzanas desoladas con largos muros construidos, lo cual contribuye a la aparición de cúmulos de basura dentro del mismo distrito.

Puntos Críticos de acumulación de basura en la Victoria:



1
Av. Chinchaysuyo - Ayllu



5
El Ayllu



9



13

Las Ñustas - Cahuide



17

Vía de Evitamiento



21



25

Carretera Monsefú



29

Huaynacapac – Machu Picchu



33

Sacsayhuman - Pachacutec



37

Pachacutec - Manco

Capac



41



45



49



53

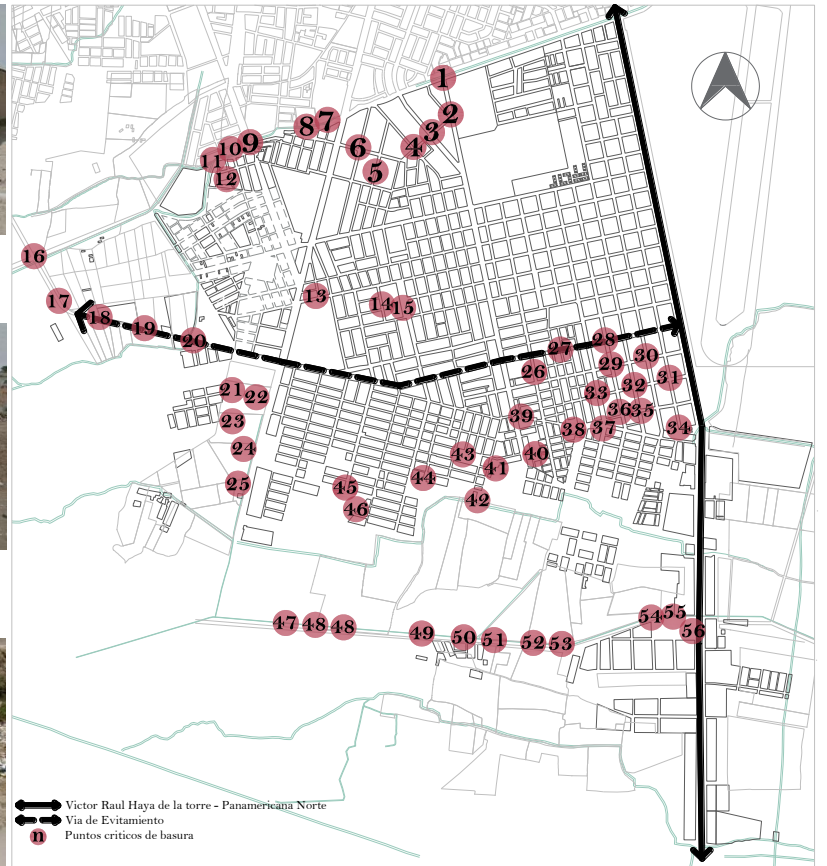


GRÁFICO 83: Puntos Críticos de acumulación de basura en la Victoria. Propia

b) Barrido de Calles

El barrido de las calles consiste en la recolección manual (barrido y papeleo) y barrido mecánico (carro barredor) de residuos sólidos depositados en la vía pública generados por causas naturales, tránsitos y malos hábitos poblacionales, así como también la limpieza de diferentes parques del distrito. Esta actividad tiene como principal objetivo el mantenimiento y conservación de los espacios y vías públicos.

El equipamiento del personal para este tipo de actividad es básico, ya que consta de escobas, recogedores de metal, tachos y algunos capachos; además de guantes, mamelucos y zapatillas, sin embargo no hacen uso de este equipo de seguridad por desconocimiento acerca de los riesgos ocupacionales a los que están expuestos o en otros casos porque los periodos de reposición de los equipos no son los adecuados, volviéndoles inservibles.

Hay que tener en cuenta que el número de personal destinado al componente de barrido asciende a 14 trabajadores, de los cuales en su mayoría son hombres, contratados bajo la modalidad de CAS en su totalidad.⁹²

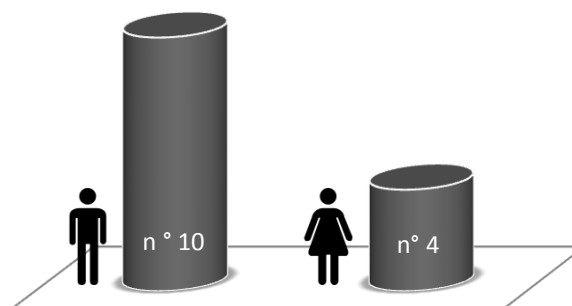


GRÁFICO 84: Trabajadores del componente de barrido de la Victoria. Propia
FUENTE: Área de limpieza pública de la Municipalidad de la Victoria



Recipiente e implementos para el barrido de calles



Trabajador con uniforme

⁹²Área de limpieza pública de la municipalidad de La Victoria.

El barrido y limpieza de avenidas se realiza desde las 6:00 am a 12:00 pm y de 2:00 pm a 4:00 pm diariamente incluido sábados y domingos para que las labores sean satisfactorias. A continuación se muestra el mapeo de las calles que actualmente cuentan con el servicio de barrido en el distrito de la Victoria, donde se indica que en su mayoría son las avenidas principales, esencialmente las que se encuentran dentro del perímetro consolidado.

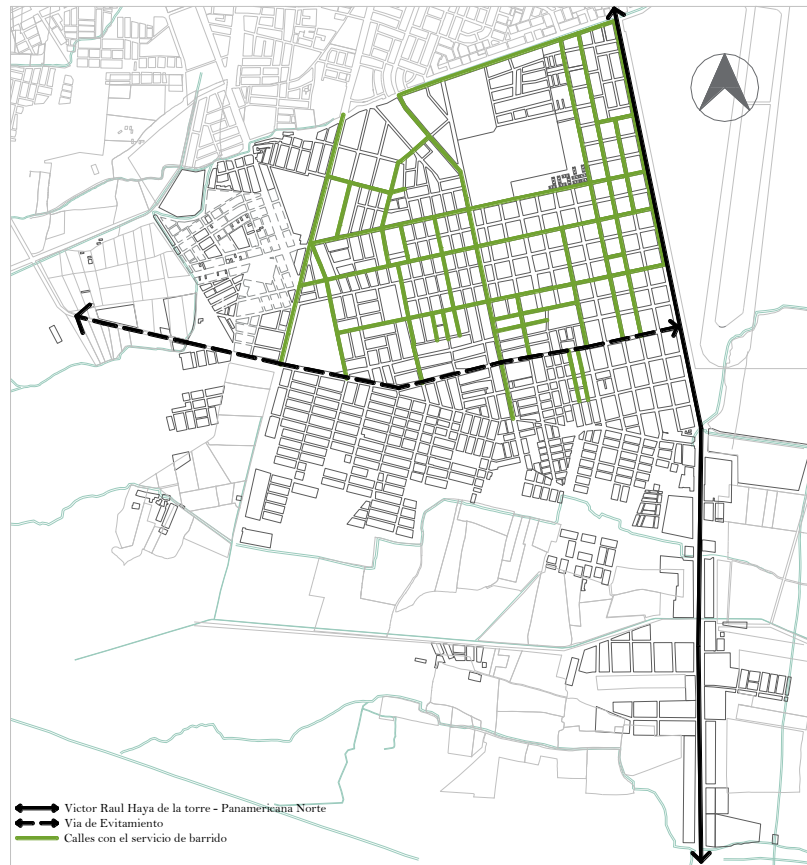


GRÁFICO 85: Cobertura del servicio de barrido de calles de La Victoria. Propia

c) Recolección y Transporte:

La municipalidad de la Victoria es la encargada por administración directa de realizar la recolección y transporte de residuos sólidos del distrito, por lo cual el planeamiento administrativo y el gasto económico, técnico, operativo recae sobre la misma.

El servicio de recolección se da de la siguiente manera: Los vehículos recolectores recorren las rutas propuestas al mismo tiempo que suena una bocina especial que los identifica, luego se estacionan por breves momentos en zonas de la calle, mientras que los operarios colocan la basura en la parte posterior del vehículo. El transporte de los residuos se realiza

en las mismas unidades al no contarse con estaciones de transferencia, lo cual genera un mayor gasto en personal, combustible y deficiencia en la operatividad.

El número de trabajadores para el proceso de recolección es de 10, y el número de choferes es de 7, siendo en su totalidad de género masculino y presentando un contrato bajo la modalidad de CAS,⁹³ lo que significa que el personal carece del servicio de atención de salud, no cuentan con beneficios de trabajo, no son parte de un programa de vacunas, ni son capacitados en el manejo de residuos sólidos.

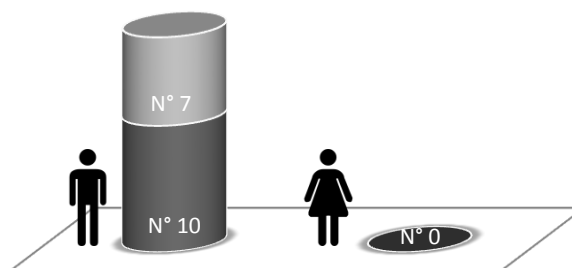


GRÁFICO 86: Trabajadores del componente de recolección y transporte de la Victoria. Propia

En cuanto a la cobertura de recolección de residuos sólidos existe una demanda insatisfecha debido a las limitaciones de las unidades de recolección y deficiencias en el servicio por la falta de educación ambiental de las personas de limpieza y de los pobladores. En el distrito de la Victoria existe una cobertura del 78%⁹⁴ del total de la basura, esto sucede porque la recolección de residuos generalmente se da en el perímetro urbano, dejando de lado los pueblos jóvenes y periferias de la ciudad.

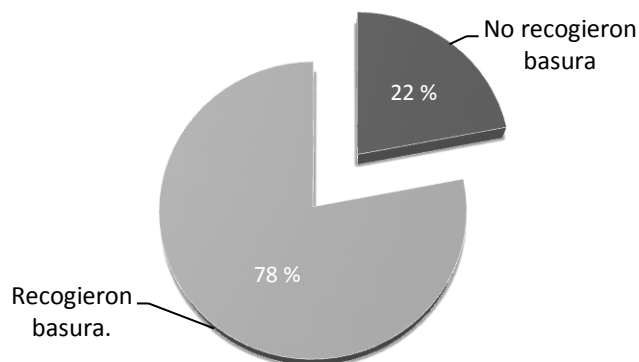


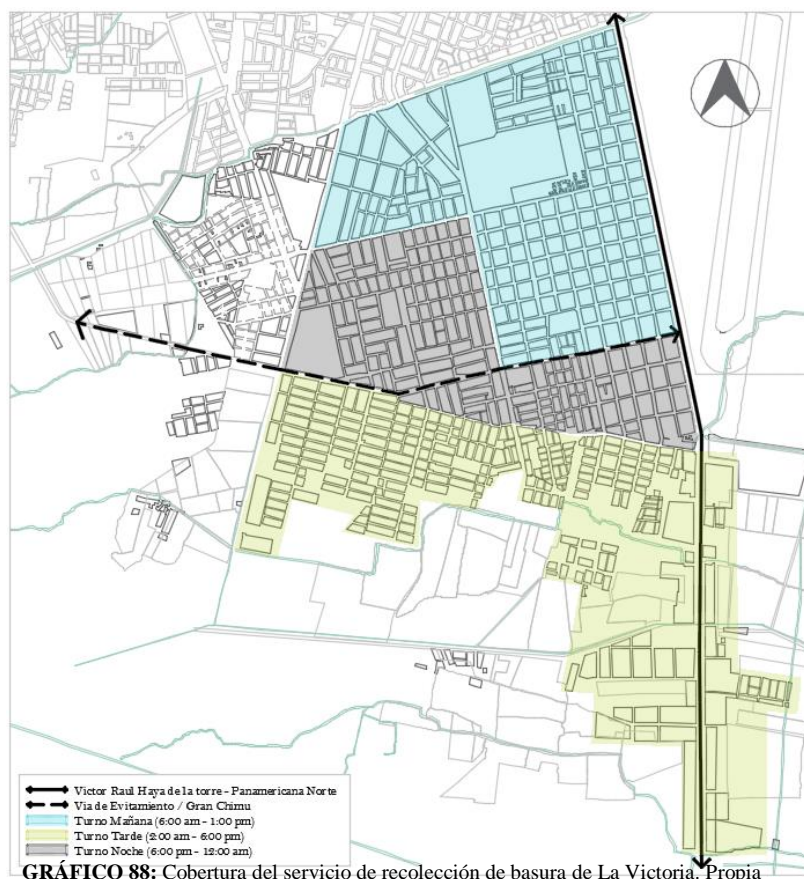
GRÁFICO 87: Cobertura de recolección de basura de la Victoria. Propia

⁹³ Área de limpieza pública de la municipalidad de La Victoria.

⁹⁴ Gobierno regional de Lambayeque, "Plan de desarrollo Urbano - PDU, "Municipalidad Provincial de Chiclayo (2011 - 2016):85.

El servicio se realiza en 3 turnos de manera diaria, haciendo 1 viaje por turno; en el siguiente esquema se grafica los turnos que cumplen los vehículos y las zonas de cobertura de recolección.⁹⁵

- Turno mañana de 6:00 am a 1:00 pm (zonas A,B,C y D como Av. Los Incas, Av. Unión, Av. Grau, Av. Chinchaysuyo, Av. Amautas, Av. Andes, Av. Victor Raul, Av. Gran Chimu, Av. Antenor Orrego)
- Turno tarde de 6:00 a 8:00 pm (Santa Isabel, Santo Domingo, Los Nogales, 7 de agosto, Los Rosales, la ladrillera-Chacupe, Chacupe alto, Chacupe bajo, Los Pinos, Chosica del Norte, Aquapark, La Bombonera, Los delfines, etc.)
- Turno noche de 6:00 pm a 12:00 am, el barrido cubre las principales avenidas, mercados y condominios. (Av.Los Incas, Av Andes, Av. Amautas Av Antenor Orrego.



⁹⁵ Área de limpieza pública de la municipalidad de La Victoria.

La Municipalidad de la Victoria cuenta con 12 vehículos destinados a la recolección y transporte de los residuos sólidos municipales, entre camiones volquetes y compactadoras; y 13 triciclos que son los utilizados para la recolección manual. Es importante mencionar que todas las unidades de la flota de recolección requieren mantenimiento inmediato para que puedan realizar su labor de manera adecuada.



GRÁFICO 89: Recolección en camión Compactador
FUENTE: Área de limpieza pública de la Municipalidad de la Victoria

En el siguiente cuadro se detalla la flota de vehículos de recolección del distrito de la Victoria y sus principales características.

| Item | tipo de vehículo | n° | n° de placa | marca | año de fabricación | operatividad | Capacidad (Tn) | condición |
|------|--------------------|----|-------------|--------|--------------------|--------------|----------------|---|
| 01 | Camión Volquete | 01 | WQ3445 | WHIUT | 1988 | NO | 6 | Requiere mantenimiento preventivo y reparación de motor |
| 02 | Camión Volquete | 01 | WQ3446 | WHIUT | 1988 | SI | 6 | Requiere mantenimiento preventivo |
| 03 | Camión Volquete | 01 | WQ3447 | WHIUT | 1988 | SI | 6 | Requiere mantenimiento preventivo |
| 04 | Camión Volquete | 01 | WC9205 | NISSAN | 2002 | SI | 6 | Requiere mantenimiento preventivo |
| 05 | Camión Compactador | 01 | EGE751 | NISSAN | 2009 | SI | 7 | Requiere mantenimiento |

| | | | | | | | | |
|----|--------------------|----|---------|------------|------|----|--------|-----------------------------------|
| | | | | | | | | preventivo |
| 06 | Camión Compactador | 01 | S/PLACA | NISSAN | 2011 | SI | 7 | Requiere mantenimiento preventivo |
| 07 | Máquina barredora | 01 | S/PLACA | DULEVO | 2009 | SI | - | Requiere mantenimiento preventivo |
| 08 | Moto furgoneta | 01 | S/PLACA | HONDA | 2011 | SI | - | Requiere mantenimiento preventivo |
| 09 | Cargador Frontal | 01 | 920G | --- | 1988 | SI | - | Requiere mantenimiento preventivo |
| 10 | Cargador Frontal | 01 | 938G | CATERPILLA | 2010 | SI | - | Requiere mantenimiento preventivo |
| 11 | Camioneta Subaru | 01 | WC1225 | NISSAN | 205 | SI | - | Requiere mantenimiento preventivo |
| 12 | Cisterna | 01 | WQ3444 | WHIUT | 1984 | SI | 1000 L | Requiere mantenimiento preventivo |
| 13 | Triciclos | 13 | --- | --- | --- | SI | 0.1 | Requiere mantenimiento |

TABLA 33: Flotas de vehículo de recolección de La Victoria.

FUENTE: Área de limpieza pública de la municipalidad de La Victoria.

d) Tratamiento y Reaprovechamiento /Reciclaje:

La Victoria no cuenta con plantas de tratamiento de residuos sólidos, motivo por el cual la segregación es ejercida por recicladores informales, los mismos que están divididos en 2 grupos: Aquellos que realizan la actividad en las calles buscando material que pueda ser útil para reciclarlo y venderlo; y los que se encuentran en el botadero de Chiclayo denominado “Las Pampas de Reque” ejerciendo este tipo de actividad, incluso se han establecido en viviendas rústicas a los alrededores del botadero, con condiciones precarias de saneamiento y seguridad laboral.

De los segregadores que se encuentran dentro del distrito no existe información exacta sobre la cantidad de personas o cantidad de residuos que segregan en total, ya son informales y no están organizados ni empadronados en la municipalidad; mientras que los segregadores del botadero se estima que en número ascienden a 80 y reciclan aproximadamente 2 Tn de residuos aprovechables por día.⁹⁶ Es importante recalcar que

⁹⁶ ONG ODS/AMBIDES/LSA “Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Chiclayo, “Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012):63.

ambos grupos de segregadores no cuentan con equipo de protección mínima para realizar este tipo de actividad, y tampoco están capacitados sobre los riesgos que conlleva trabajar con la basura.



GRÁFICO 90: Segregadores en el botadero de Reque
FUENTE: PIGARS – Chiclayo.

A modo de sustento para su canasta familiar o para sobrevivir, los recicladores venden lo recolectado a los centros de acopio que hay en el sector, los cuales en su mayoría son informales y en algunos casos funcionan con diferente rubro, como ferretería o almacenes. Por su parte estos centros de acopio transportan el material a Lima para la venta al por mayor o exportación, sin previo tratamiento del material.

También se detectó que las condiciones en las que funcionan los centros no son las adecuadas, ya que no cuentan con el cuidado e higiene necesaria para la realización de este tipo de actividad. Entre los centros de acopio que funcionan en la Victoria se encontraron los siguientes:

Centros de Acopio de reciclaje del Distrito La Victoria:



1

Hu Hermanos Urbina

Dirección: Ca. Paul Harris 1703
Cant. Residuos: 150 Kg/d
Material: Papel, Cartón, plástico, chatarra, aluminio, vidrio.



2

Recicladora Gloria

Dirección: Ca. Manuel Seoane 1871
Cant. Residuos: 100 Kg/d
Material: Papel, Cartón, plástico, chatarra, aluminio, vidrio.



3

COEXPOR CAVA.SAC

Dirección: Antenor Orrego 1984.
Cant. Residuos: 150 Kg/d
Material: Papel, Cartón, plástico, chatarra, aluminio, latas.



4

Recicladora Víctor Eladio Burga

Dirección: ---
Cant. Residuos: 150 Kg/d
Material: Papel, Cartón, plástico, chatarra, aluminio.



5

Recicladora de Papel

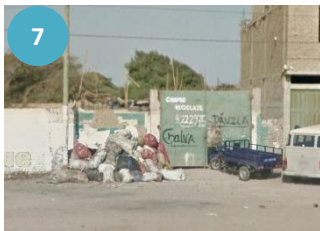
Dirección: Chosica del Norte
Cant. Residuos: 150 Kg/d
Material: Papel, Cartón, plástico, chatarra.



6

Rec. Panamericana Note 1

Dirección: Chosica del Norte
Cant. Residuos: 150 Kg/d
Material: Papel, Cartón, plástico, chatarra.



7

Rec. Panamericana Norte 2

Dirección: Chosica del Norte
Cant. Residuos: 200 Kg/d
Material: Papel, Cartón, plástico, chatarra

En la Victoria se encontró 7 centros de acopio de reciclaje de residuos sólidos, observándose que la mayoría se encuentran en la zona industrial y la periferia del distrito; cabe mencionar que estos centros son informales, por tanto podrían existir otros que no hayan sido posibles hacer el

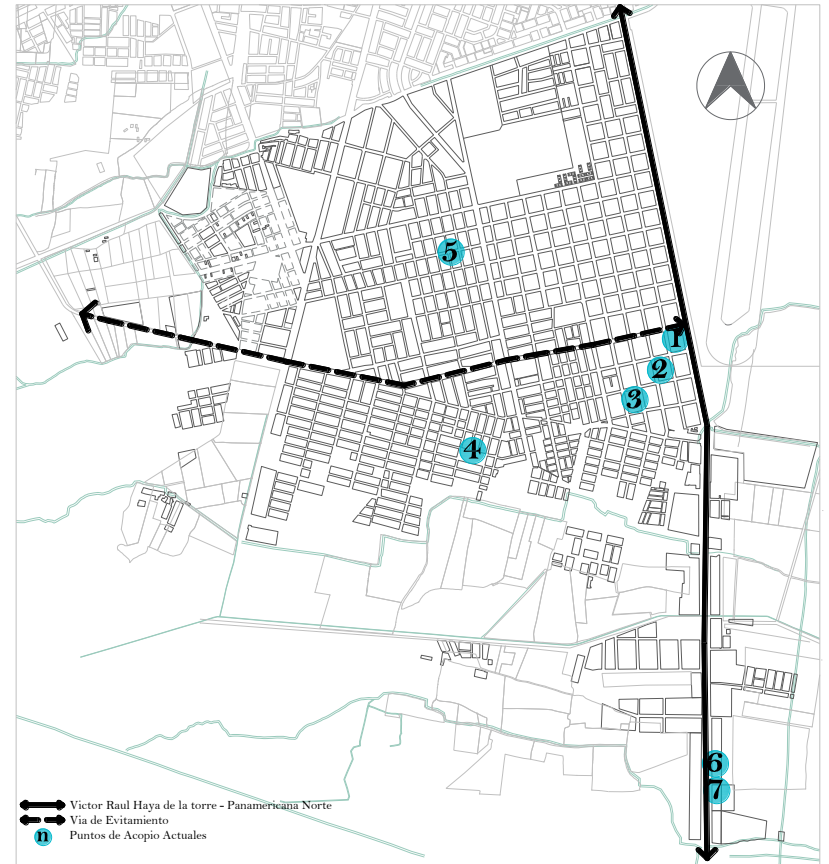


GRÁFICO 91: Centros de acopio de reciclaje de La Victoria. Propia

Según el PIGARS de Chiclayo los precios que manejan los centros de acopio para los productos más comerciales de reciclaje son los siguientes:

| Material | Precio (S.) |
|----------------------------------|-----------------|
| PET | 1.2 - 1.6 / Kg |
| PEAD | 0.6 - 0.9/Kg |
| PVC | 0.8/Kg |
| Vidrio Blanco | 30.00 / Tn |
| Vidrio de color | 15 / Tn |
| Botella de vidrio 125 mL | 0.10/ Botella |
| Botellas vidrio de 200 mL | 0.20 / Unidad |
| Botella vidrio 5Lt | 0.50 / Unidad |
| Papel Blanco | 0.80 - 0.85 /Kg |
| Papel color / Papel plastificado | 0.15 - 0.25 /Kg |
| Papel periódico | 30.00 / Tn |
| Cartón | 0.35 / Kg |
| Chatarra (Común) | 0.5 - 0.60 / Kg |
| Aluminio delgado | 3.5 / Kg |
| Lata (tarros) | 0.5 - 0.57 /Kg |
| Aerosoles | 0.6 Kg |
| Zapatillas | 0.8 Kg |
| Fill | 0.5 - 0.8 Kg |

TABLA 34: Precio de compra de los residuos aprovechables en los centros de reciclaje
FUENTE: PIGARS de la provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque (2012)

Del cuadro se observa que los materiales que tienen mayor costo de compra son el plástico PET costando S/. 1.20 el Kilo y el papel blanco con S/.0.80 el Kilo.

e) Disposición Final /Botaderos

La disposición final de los residuos sólidos se da de manera deficiente e inadecuada, ya en la región no se cuenta con un relleno sanitario para la disposición final. El único botadero oficial para la disposición de los residuos sólidos en la provincia de Chiclayo es el botadero de “Las pampas de Reque”, ubicado en el margen izquierdo de la Panamericana Sur, entre los kilómetros 747.5 y 753.0, frente al cerro San Nicolas.⁹⁷ . La antigüedad del botadero es de más de 35 años y la distancia desde el centro de La Victoria hasta el interior del botadero es de aproximadamente 16.1 Km, con un tiempo promedio de llegada de 45 minutos desde el sector de trabajo.

⁹⁷ PNUMA/CONAM/Gobierno Provincial de Chiclayo/ USS “*Perspectivas del medio ambiente urbano*”, GEO Chiclayo (2008):90.

Es un botadero a cielo abierto, lo cual significa que no cuenta con el control ni las medidas necesarias para la mitigación de los impactos ambientales, tampoco con personal calificado y maquinaria suficiente, mucho menos con un sistema especial de disposición final para los residuos peligrosos y tóxicos; contaminando el suelo y el medio ambiente y deteriorando el paisaje.

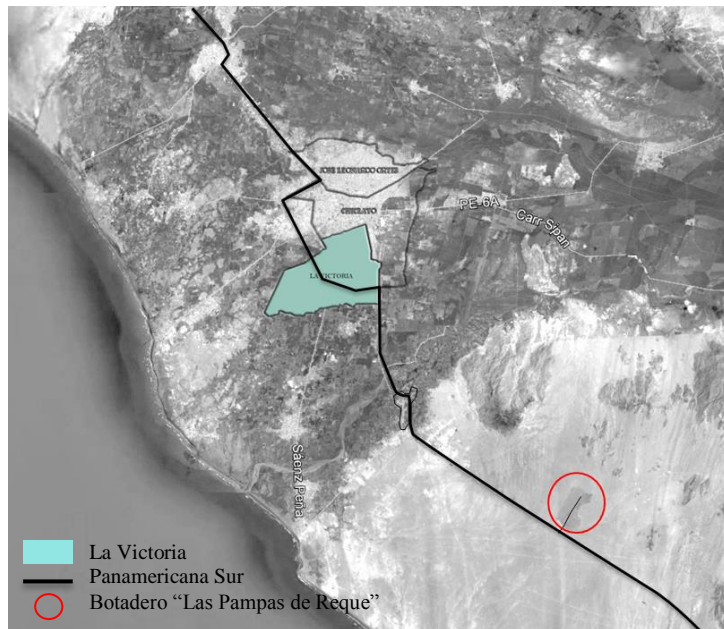


GRÁFICO 92: Ubicación del botadero “Las pampas de Reque”. Propia

El área total ocupada por los residuos sólidos es aproximadamente de 149.13 hectáreas, en las que se ha acumulado un estimado de 1 048.180 m³ de residuos sólidos. En este botadero se puede distinguir además de la zona oficial, cuatro zonas informales de disposición de los residuos sólidos⁹⁸, especialmente porque los encargados de recolección dejan los desechos en cualquier parte de esta área desértica. Es por eso que en total existen cinco botaderos en las “Pampas de Reque” que ocupan un área de acumulación de aproximadamente 200 hectáreas.

| Botadero | Ubicación (Km) | Superficie (ha) | Volúmenes acumulables (m ³) |
|---------------------|----------------|-----------------|---|
| Botadero Oficial | 747.50 | 84.19 | 559.140 |
| Botadero informal 1 | 750.00 | 23.87 | 194.740 |
| Botadero informal 2 | 751.00 | 13.66 | 95.960 |

⁹⁸ PNUMA/CONAM/Gobierno Provincial de Chiclayo/ USS “*Perspectivas del medio ambiente urbano*”, GEO Chiclayo (2008):90.

| | | | |
|---------------------|--------|---------------|------------------|
| Botadero informal 3 | 752.00 | 23.79 | 176.620 |
| Botadero informal 4 | 753.00 | 3.62 | 21.720 |
| Total | | 149.13 | 1 048.180 |

TABLA 35: Superficie y volumen de residuos sólidos acumulables en el botadero de Reque
FUENTE: Servicio de ingeniería, Representaciones y Corredores Asociados S.R.L (2012)

Se estima que el área total afectada por la inadecuada disposición final informal de residuos es de 500 hectáreas aproximadamente, alcanzando una altura de 1.50 metros de desechos sólidos y cenizas; puesto que debido a la acumulación de la basura esta es incinerada generando gases que contaminan el ambiente.

Como ya se mencionó en el botadero se encuentran algunos segregadores informales los cuales se encargan de recuperar los desechos reciclables para luego ser comercializados, estos recicladores permanecen en el horario de 7:00 am a 5:00 pm, de más está decir que no cuentan con los servicios básicos, como agua y desagüe.⁹⁹



GRÁFICO 93: Acceso al Botadero Las Pampas de Reque. Fuente: PIGAS



GRÁFICO 94: Botadero Las Pampas de Reque.

⁹⁹ ONG ODS/AMBIDES/LSA “Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Chiclayo, “Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012):68.

6.4. Análisis Político-Institucional

6.4.1. Proyecto Mejoramiento de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la localidad de Chiclayo.

El proyecto denominado “CHICLAYO LIMPIO”, es uno de los principales proyectos de la Cooperación Suiza – SECO en el Perú, siendo la contraparte el Ministerio del Ambiente y el ejecutor la Municipalidad Provincial de Chiclayo. El proyecto destinará un aproximado de 63 millones de soles para su ejecución y busca la mejora de las condiciones de vida de la población, la promoción de la economía local, del turismo y la protección del medio ambiente. Gracias al proyecto, cuya ejecución empezará en Junio del 2013 y durará aproximadamente 3 años, Chiclayo y la Región Lambayeque contarán con un relleno sanitario, una planta de transferencia, planta de segregación de residuos inorgánicos y orgánicos, además de un programa integral de educación y capacitación en buenas prácticas ambientales en la gestión de residuos sólidos. (Ver anexo 1)

- ✓ **Plan de concientización ambiental y servicios de limpieza:** Se pretende concientizar a la población a través de un **Programa de segregación en la Fuente y Recolección selectiva de residuos sólidos domiciliario**, pero lamentablemente este programa solo está destinado a un 25% de la población, ya que se planificó como un plan piloto en cierta zona de Chiclayo. Además el programa también incluye **la formalización de los recicladores** informales del distrito.

Para tal fin se han desarrollado actividades previas de sensibilización y registro de viviendas participantes del programa en un trabajo de visita de puerta a puerta, así como el diagnóstico de la cadena de reciclaje en la ciudad y la participación de los recicladores informales en la misma. Se realizaron visitas a otras municipalidades con el fin de conocer la operatividad y experiencias de sus programas de segregación.¹⁰⁰

¹⁰⁰ MPCH – Cooperación Suiza – CSDENGINEERS, “Programa de Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios y Formalización de recicladores en la ciudad de Chiclayo”, Chiclayo Limpio, (2014): 4.



GRÁFICO 95: Diseño de cinta adhesiva del programa
FUENTE: Chiclayo Limpio

Además para esta fase se contará con la implementación de equipos de almacenamiento, barrido y limpieza, vehículos y equipos de recolección y transporte, también equipos de protección para el personal y uniformes; así como también 4 locales descentralizados de barrido.

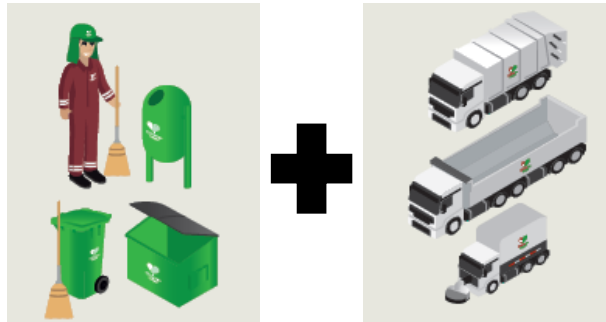


GRÁFICO 96: Diseño de cinta adhesiva del programa 2
FUENTE: Chiclayo Limpio

- ✓ **Estación de transferencia:** Está infraestructura estará ubicada camino hacia la caleta San José a 4 km de Chiclayo (8 minutos), donde se realizará la descarga y almacén temporal de residuos sólidos de compactadores o contenedores de recolección, para luego continuar su transporte en unidades de mayor capacidad. También se instalará una planta piloto de tratamiento de residuos reciclables.



GRÁFICO 97: Diseño de Estación de transferencia y talleres
Fuente: Chiclayo Limpio

- ✓ **Relleno sanitario acompañado del cierre del botadero actual:** Se trata de una instalación destinada a la disposición sanitaria y ambiental segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra y estará ubicada a 24 Km de Chiclayo (45 min), en un terreno donado por la Fuerza Aérea del Perú – FAP cerca al actual botadero de Reque, de 400 hectáreas; así mismo contará con una planta piloto de tratamiento de residuos orgánicos y la rehabilitación y recuperación del antiguo botadero de Reque.



GRÁFICO 98: Diseño de Estación de transferencia y talleres
FUENTE: Chiclayo Limpio

El problema con este proyecto radica en que su ejecución lleva años planificándose, desde Junio del 2013, e invirtiendo dinero sin resultado alguno. Es así que desde el año pasado, 2016, se viene realizando acciones con respecto al proyecto, como el programa de segregación en fuente y talleres de concientización en los principales mercados de la provincia de Chiclayo; ya que la planta de transferencia y el relleno sanitario sigue siendo “el sueño” idóneo de disposición final de residuos urbanos prometido por las autoridades a los ciudadanos chiclayanos.

VII. PROYECTO CENTRO DE RECICLAJE Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

Como bien se ha mencionado, la problemática de generación y disposición de los residuos producidos en el área urbana es uno de los aspectos primordiales a solucionar en la provincia de Chiclayo y mucho más en el distrito de la Victoria, que aspira a ser un futuro distrito ecológico. Es por eso que el proyecto surge de la necesidad de coadyuvar a mitigar el problema residuos sólidos y tratar de fomentar la consciencia ambiental en los pobladores del distrito de la Victoria.

El proyecto denominado como “Centro de Reciclaje y capacitación ambiental” busca minimizar las afectaciones que genera la actividad humana sobre el medio ambiente y el entorno, mediante una mejor recolección de los residuos, un adecuado tratamiento de los mismos y un aprovechamiento de esta materia contaminante, no solo por medio de la reutilización de residuos, sino de la disminución a cierta escala de la explotación del medio. Se pretende reducir el volumen de residuos sólidos a través del reciclaje y la recuperación del material inorgánico tales como: plástico, papel, cartón y metales; e involucrar a la población en estos procesos a través de la concientización ambiental, generando espacios públicos con mobiliario alusivos al reciclaje y espacios educativos promoviendo la conciencia ambiental. Así mismo es una propuesta que abarca muchos de los factores involucrados en el tema residuos sólidos, desde el punto de vista de gestión ambiental, estrategias ambientales y de diseño, educación y conciencia ambiental, sustentabilidad del diseño y viabilidad.

7.1. Propuesta de terreno

7.1.1. Criterios de Selección y posibles terrenos

Para la elección del terreno es necesario que el área seleccionada cumpla con los requisitos básicos para que su emplazamiento sea el adecuado. Teniendo en cuenta los parámetros de emplazamiento, las condiciones medioambientales y materiales aplicada en el proceso del proyecto. Los criterios de elección son los siguientes:

- ✓ **Accesibilidad (5):** Debe existir un fácil acceso al terreno, tanto para vehículos como para peatones, además de estar conectado a vías principales para el simple traslado del camión recolector (recojo de residuos de las fuentes generadoras al proyecto) y el camión transportador (transporte de residuos que no pueden tratarse desde el centro de reciclaje hasta el relleno sanitario).

Excelente (5): Presenta fácil acceso, tanto para vehículos como para peatones, además está conectado a vías principales y secundarias.

Buena (4): Presenta fácil acceso, pero no está conectado a vías principales.

Regular (3): Difícil acceso, pero si está conectado a una vía principal.

Mala (2): Sólo llegan avenidas y calles.

Ineficiente (1): Solo llegan calles.

- ✓ **Uso de suelo (5):** Según el RNE toda infraestructura donde se realice algún proceso de carácter industrial debe estar ubicado en zonas de uso industrial, alejado de zonas residenciales por el impacto que estas tienen. Además el Sistema Nacional de estándares Urbanísticos indica que las edificaciones industriales no pueden ubicarse a menos de 1 000 ml de centros de enseñanza (colegio), hospitales, religiosos, mercados y otros centros de concentración urbana.

Excelente (5): Se encuentra en un área alejada de la zona residencial, cumpliendo con el RNE.

Buena (4): Se encuentra fuera de la zona residencial, pero no cumple la normativa del RNE.

Regular (3): Fuera del área urbana, pero próximo a zonas de concentración de personas.

Mala (2): Próximo a una zona urbana.

Ineficiente (1): Dentro del área urbana y cerca a zonas de concentración de personas.

- ✓ **Área (5):** Teniendo en cuenta el Sistema Nacional de estándares Urbanísticos, las plantas de tratamiento de residuos sólidos deben tener un área mínima de 5 000 m², incluyendo áreas administrativas y zonas de trabajo.
 - Excelente (5): Cumple con más del área mínima, y es suficiente para todo el programa.
 - Buena (4): Cumple el área mínima, pero el terreno es desproporcional.
 - Regular (3): Cumple área mínima, pero insuficiente para cubrir todo el programa.
 - Mala (2): No cumple el área mínima.

- ✓ **Entorno inmediato (4):** Lo que se busca es que el proyecto tenga el menor impacto posible ambientalmente con el entorno inmediato.
 - Excelente (4): Cumple el área mínima, pero el terreno es desproporcional.
 - Regular (3): Cumple área mínima, pero insuficiente para cubrir todo el programa.
 - Mala (2): No cumple el área mínima.

- ✓ **Recuperación de zonas afectadas por residuos (4):** Se pretende emplazar el proyecto en zonas donde exista mayor cantidad de puntos críticos de basura para de esa manera recuperar las áreas afectadas a través de la intervención arquitectónica.
 - Excelente (4): Intervención en zonas donde existe mayor cantidad de puntos críticos.
 - Regular (3): Intervención en zonas donde existen muy pocos puntos de focos infecciosos.
 - Mala (2): Intervención en zonas limpias.

- ✓ **Topografía (3):** El terreno debe ser de preferencia plano para facilitar los accesos y circulación de maquinaria pesada.
 - Excelente (3): Terreno duro a 1.00 m de profundidad, napa freática media, con desnivel imperceptible no mayor a 0.50m.
 - Regular (2): Terreno duro a 6.00 m de profundidad, napa freática media, con desniveles no mayor a 1.00 m.

Mala (1): Uso de pilotes, napa freática alta, con desniveles mayores a 1.00m

- ✓ **Espacios públicos/Áreas verdes (2):** Intervenir en zonas donde exista menor cantidad de espacios públicos y áreas verdes, ya que el proyecto cederá espacios públicos para la población.

Buena (2): Intervención en zonas donde no existen áreas verdes.

Mala (1): Intervención en zonas donde existen áreas verdes.

A continuación la tabla de puntuación según los criterios de elección del terreno, donde cada criterio tiene un valor máximo diferente según la importancia del criterio. Siendo la máxima puntuación por criterio 5; y llegando a un puntaje total de 28, el cual indicaría que el terreno que se aproxime a esa puntuación sería el adecuado.

| CRITERIO | PUNTUACIÓN MÁXIMA |
|--|--------------------------|
| Accesibilidad | 5 |
| Uso de suelo | 5 |
| Área | 5 |
| Entorno inmediato | 4 |
| Recuperación de zonas afectadas por residuos | 4 |
| Topografía | 3 |
| Espacios públicos/Áreas verdes | 2 |
| TOTAL | 28 |

TABLA 36: Puntuación adecuada

En el siguiente esquema se aprecia la propuesta de los terrenos tentativos para la ubicación del proyecto.



GRÁFICO 99: Terrenos tentativos para ubicación del proyecto. Propia

7.1.2. Elección del terreno

Los puntos más importantes dentro del criterio de elección del terreno son la accesibilidad, el área y la zonificación. Es así que el proyecto debe tener conexión con alguna vía de acceso principal para la fácil circulación de los camiones de carga pesada y los camiones de basura; en cuanto al área, esta debe ser la mayor posible, ya que el programa es extenso; y en lo que concierne a la zonificación, el terreno debe ubicarse fuera del área urbana.

Con esto no quiere decir que no se debe considerar los demás criterios de puntuación, ya que también son requisitos que se deben tener en cuenta para la elección, como el entorno inmediato, la recuperación de zonas afectadas por los residuos, la topografía y la intervención donde tenga carencias de espacios públicos o áreas verdes.

| CRITERIO | PUNTUACIÓN | TERRENO 1 | TERRENO 2 | TERRENO 3 |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|
| Accesibilidad | 5 | 5 | 5 | 4 |
| Uso de suelo | 5 | 5 | 4 | 2 |
| Área | 5 | 4 | 5 | 2 |
| Entorno inmediato (impacto) | 4 | 4 | 3 | 1 |
| Recuperación de zonas afectadas por residuos | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Topografía | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Espacios públicos/Áreas verdes | 2 | 2 | 2 | 2 |
| TOTAL | 28 | 26 | 25 | 18 |

TABLA 37: Elección del terreno

- Terreno 1:



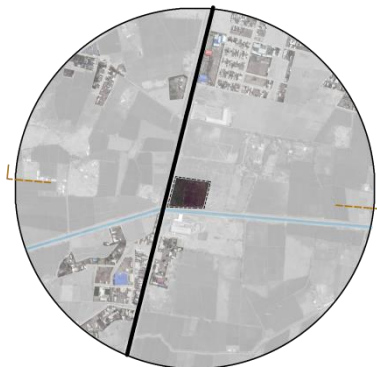
- Accesibilidad: A través vía principal
- Uso de suelo: Alejado de zona residencial
- Área: 18 312.45 m²
- Zonas afectadas: Intervención en punto crítico
- Topografía: Desnivel 1m



GRÁFICO 100: Planta y corte del terreno 1. Propia

El terreno elegido fue el terreno 1, debido a que cumple en su mayoría los requisitos antes mencionados.

- Terreno 2:



- Accesibilidad: A través vía principal
- Uso de suelo: Cercano a la zona residencial
- Área: 22 312.00 m²
- Zonas afectadas: Intervención en punto crítico
- Topografía: Desnivel 1m



GRÁFICO 101: Planta y corte del terreno 2

- Terreno 3:



- Accesibilidad: A través vía secundaria
- Uso de suelo: En la zona residencial
- Área: 5 155.00 m²
- Zonas afectadas: Intervención en punto crítico
- Topografía: Desnivel menos de 0.50 m



GRÁFICO 102: Planta y corte del terreno 3

7.2. Propuesta de Gestión de Residuos y concientización ambiental

7.2.1. Programas de concientización ambiental

Se plantea un programa de educación y capacitación ambiental, el cual está orientado a crear y lograr una conciencia ambiental de parte de la población local y entidades involucradas en el proyecto, para los efectos de la conservación de los recursos naturales existentes en el ámbito del mismo, poniendo de manifiesto que las prácticas inadecuadas producen el deterioro en el entorno natural. Así pues se podrán realizar los programas con los siguientes usuarios:

- Los vecinos del distrito, realizando la concientización puerta a puerta; además incorporando el avance de la municipalidad del programa piloto de segregación en fuente, del 20% de la población.
- Los estudiantes de colegios primarios y secundarios del distrito, ejecutando concursos internos de segregación en colegios, que involucren incentivos, ya sea económicos u otro tipo.
- Los comerciantes de los mercados existentes, capacitándolos sobre la disposición de residuos en ese tipo de establecimiento, además de establecer horario e infraestructura nueva de disposición final.

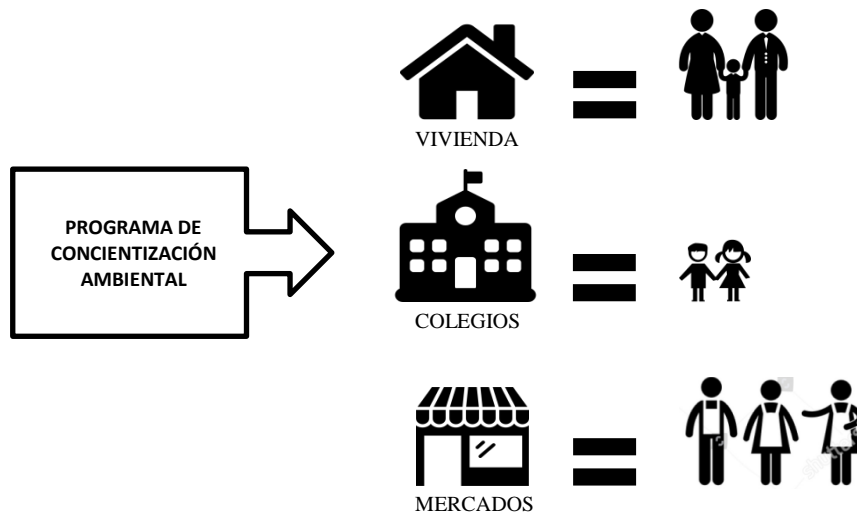


GRÁFICO 103: Propuesta de Programa de concientización ambiental. Propia

7.2.2. Puntos limpio de almacenamiento

Se propone la colocación de implementos de almacenamiento para la acumulación temporal de residuos como cestas en la vía pública, contenedores de gran envergadura (250 litros) en mercados o centros de abasto.

Además también se colocará módulos de almacenamiento y concientización en los principales espacios recreativos (parques) del distrito, donde la población podrá llevar sus residuos segregados y recibir algún tipo de incentivo por colaborar con su ciudad a través de la segregación. También se brindará información sobre el centro de reciclaje y servirá como una exhibición a menor escala.

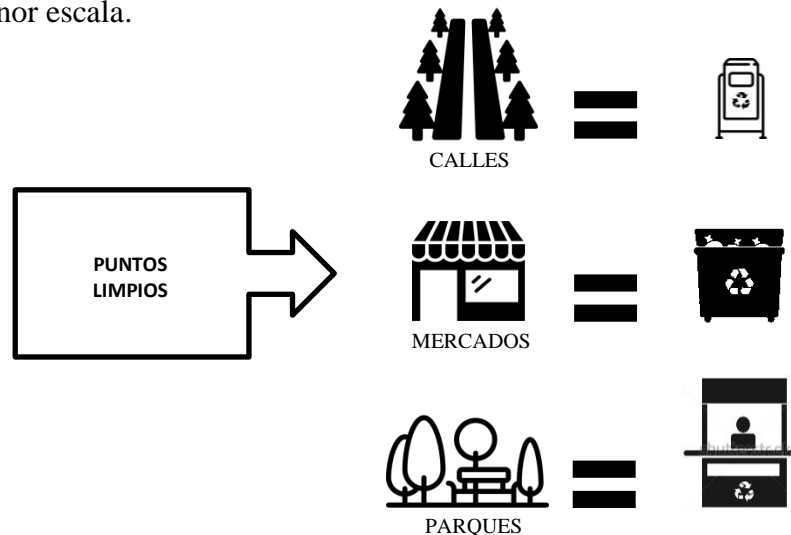


GRÁFICO 104: Propuesta de puntos limpios de almacenamiento. Propia

7.2.3. Segregación selectiva en fuente

Conformada por la etapa en la cual el vecino genera residuos sólidos domiciliarios como producto de sus actividades cotidianas. Esta etapa consiste en la separación de residuos de acuerdo a su condición de residuo aprovechable, permitiendo separar materiales con valor residual de materiales que son eliminados, en esta etapa se necesita de la participación del generador, por lo cual se debe inculcar, sensibilizar y capacitar en el reconocimiento, segregación y acopio adecuado de residuos con valor comercial, incidiendo en el beneficio ambiental que su acción produce.

Para esta fase se sugiere a los vecinos que separen la basura en residuos orgánicos e inorgánicos, en bolsas de diferentes colores brindadas por la municipalidad; ya que solo los inorgánicos serán trasladados a la planta de reciclaje y los orgánicos irán directamente al botadero.

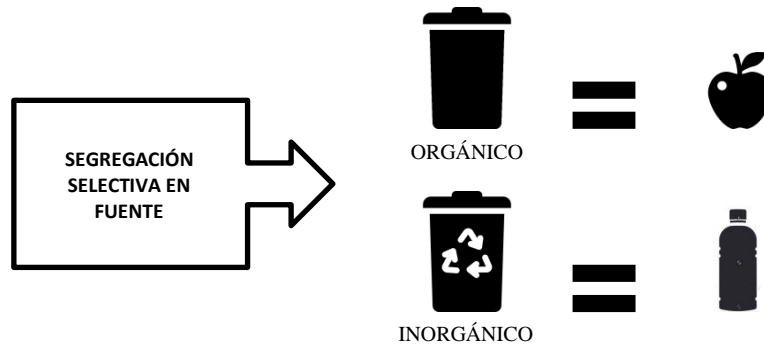


GRÁFICO 105: Propuesta de Segregación selectiva en fuente. Propia

7.2.4. Transporte

Es la etapa en la cual, valiéndose de vehículos acondicionados se transporta los residuos desde las zonas de generación hacia las zonas de reaprovechamiento, su importancia radica en el uso de vehículos autorizados adecuados y con las condiciones operacionales que permitan una recolección adecuada.

Se formulan horarios y rutas diferentes para la recolección de los residuos inorgánicos y orgánicos.

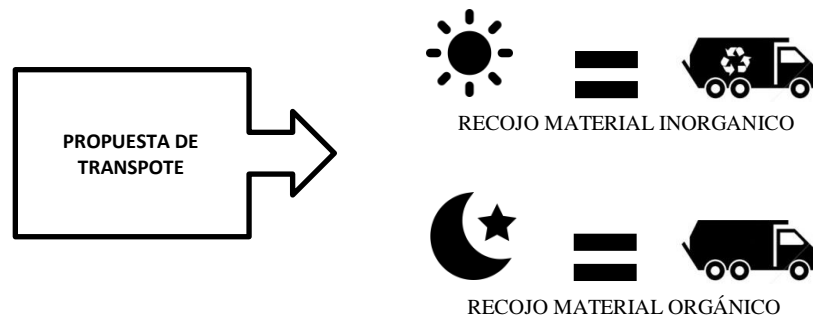


GRÁFICO 106: Propuesta de Transporte. Propia

7.2.5. Tratamiento y reaprovechamiento

Se plantea realizar la recuperación y reaprovechamiento de la basura de la Victoria a través de la planta de tratamiento de residuos sólidos inorgánicos que se encuentra dentro del Centro de reciclaje y capacitación ambiental; donde se realizará la clasificación, acondicionamiento, comercialización y despacho del material recuperado. El material con el cual se trabajará dentro de la plata serán los residuos inorgánicos que se perciben con mayor porcentaje en el distrito, como lo son: plástico, papel, cartón y metal.

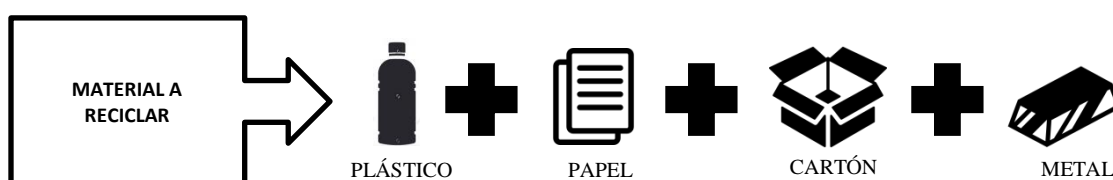


GRÁFICO 107: Materiales a reciclar. Propio

7.2.6. Disposición final

Como disposición final de los residuos que ya no pueden ser reciclados se sugiere la instalación de un relleno sanitario, el cual ya se encuentra a nivel de proyecto de inversión dentro de los planes estratégicos ambientales de la municipalidad provincial de Chiclayo. El relleno sanitario, una vez terminada su vida útil, podría revalorarse a través de una reforestación y ofrecer distintos usos tales como áreas verdes y recreación.



GRÁFICO 108: Rehabilitación de la disposición final

7.3. Propuesta de Diseño

Las plantas de reciclaje y manejo de residuos sólidos surgen comúnmente con la idea de un equipamiento asociado al sector industrial de la ciudad, es así que la propuesta del proyecto desafía esta noción proponiendo un centro de reciclaje en La Victoria que sirve como un atractivo y utilizable espacio urbano dentro de la periferia de la ciudad, tratando de consolidar el borde urbano y revalorizar los alrededores degradados del distrito. El equipamiento que intenta optimizar la disposición de los residuos a través del reciclaje, con la ayuda de una nueva cultura ambiental, ha sido pensado como un equipamiento recreativo y educativo que permite no solo procesar el material reciclado, sino también recorrer espacios e interactuar con la basura, permitiendo al ciudadano comenzar a pensar en la disposición de los residuos como una responsabilidad propia del ser humano.

7.3.1. Estrategias Macro

a) Conexión a través de un circuito ecológico

Se propone una red de centros de reciclaje que abastezcan a los 3 distritos de Chiclayo conurbado (Chiclayo, La Victoria y José Leonardo Ortiz), los cuales fomenten comunidad conectándose a través de un corredor ecológico. Dicho corredor estará implementado con elementos de reciclaje y podrá ser recorrido ya sea a pie, en bicicleta (a través de una ciclo vía) o en auto.

Es así como se ubica el primer centro de reciclaje en el distrito de La Victoria, como proyecto piloto, que luego según los resultados podrá ser replicado en los distritos de Chiclayo y JLO.

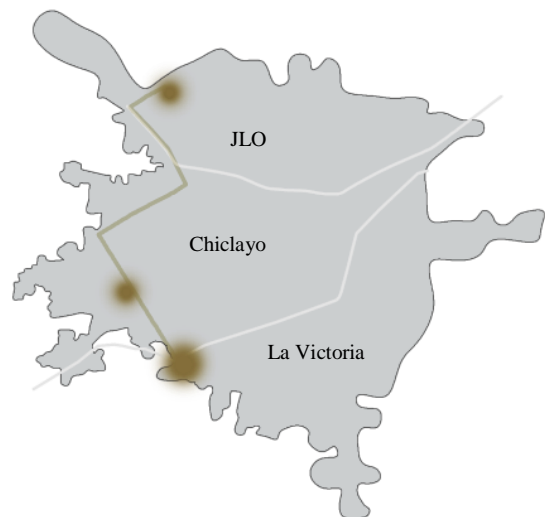


GRÁFICO 109: E1: Conexión a través de un circuito ecológico. Propia

b) Accesibilidad vial como eje primordial

Es importante conectar el centro de reciclaje con todo el distrito de La Victoria y a su vez con el botadero de Reque para reducir costos en cuanto al transporte y conectar toda la ciudad, a través de una vía alimentadora e integradora que evite congestionar el tráfico dentro de la ciudad, y sobretodo que técnicamente este diseñada para el tránsito de camiones de carga pesada, ya que su uso principal es la circulación de camiones pesados y los camiones de recolección y transporte de la basura.

También es esencial que esta vía conecte interdistritalmente para obtener mayor cobertura y llegada hacia los demás distritos.

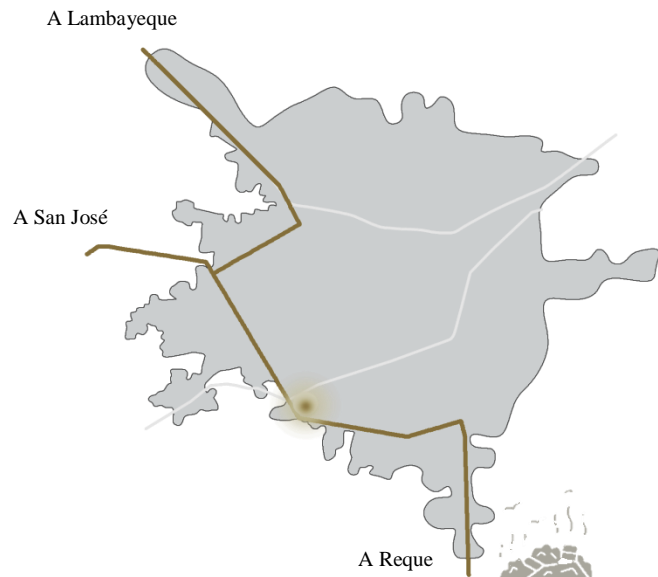


GRÁFICO 110: E2: Accesibilidad vial como eje primordial. Propia

c) Incorporación de la acequia como espacio publico

Integrar el proyecto con la ciudad a través del acondicionamiento de la acequia Yortuqe, la cual formará parte del espacio público del proyecto denominada “la plaza del reciclaje”, mediante la implementación de mobiliario urbano reciclado, iluminación pública, reforestación y tratamiento de la acequia por todo el recorrido y una red de ciclo vías que conecten el centro de Chiclayo con la estación de reciclaje.

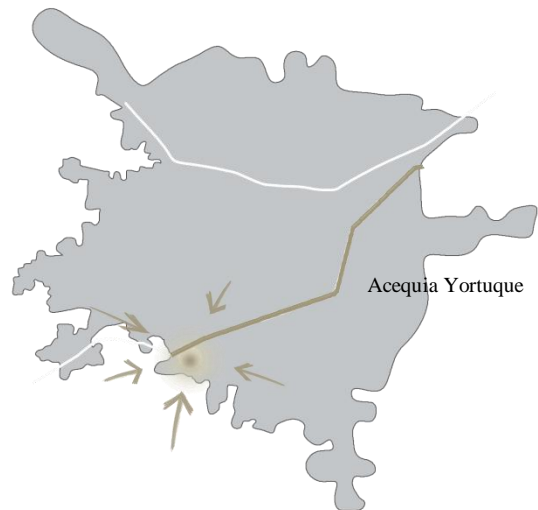


GRÁFICO 111: E3: Incorporación de la acequia como espacio público. Propia

d) Rehabilitación del borde urbano

Revalorar la periferia a través de la intervención del centro de reciclaje y ofrecer espacios de recreación en el borde urbano, generando desarrollo y contribuyendo con brindar calidad de vida a la población. Además de cumplir con la normativa de emplazar el equipamiento industrial fuera del área urbana y a una distancia no menos de 1000 ml de lugares donde se concentran personas, con un área no menor de 500 m².

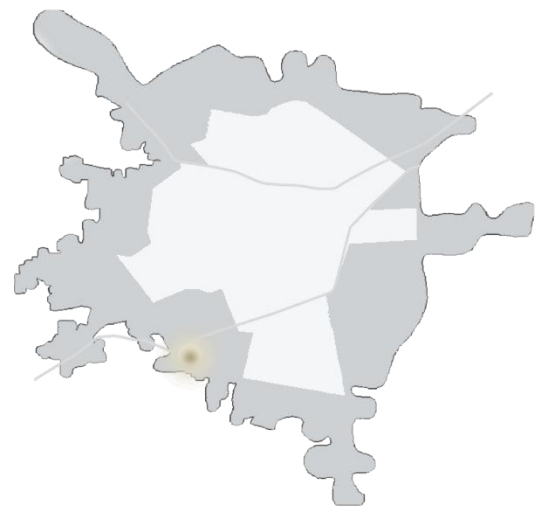


GRÁFICO 112: E4: Rehabilitación del borde urbano. Propia

7.3.2. Estrategias Micro



a) Ambientalmente consciente

- Minimiza el daño ambiental a través de la construcción con materiales reciclables

El proyecto se concibe bajo la premisa de ser un edificio consciente con el medio ambiente, lo cual quiere decir que los materiales empleados en la construcción deben generar el menor impacto posible en el entorno; es así que se realiza la construcción del centro de reciclaje con materiales reciclables como pallets para los cerramientos y muros perimétricos, estructura metálica la cual es fácilmente desmontable y reutilizable, gaviones en el mobiliario de la “plaza de reciclaje” y llantas recicladas tanto como mobiliario interno y externo del proyecto.

- Mejora la calidad de aire a través de la utilización de espacios verdes

Para contrarrestar los gases emitidos por el uso de maquinaria dentro de los diferentes tipos de procesos, como el dióxido de carbono (CO₂), se propone la implementación de áreas verdes en los espacios públicos, tanto en la plaza del reciclaje como en el parque lineal conformado por la acequia, además se plantea la utilización de techos verdes que de igual manera ayudan a disminuir las moléculas nocivas tanto para el medio ambiente como para la salud humana; y de esa manera ocupar mayor área de vegetación dentro del centro de reciclaje.

- Protege el medio mediante sistemas naturales de ventilación e iluminación.

Se logra la ventilación e iluminación natural mediante la utilización de grandes vanas y cerramientos translucidos en lo posible, con algunas excepciones en cuanto a control de olores, procedimiento para el cual se recurre a métodos artificiales.

Además se plantea un sistema para el tratamiento de aguas residuales provenientes de los procesos industriales y de esa manera reducir la contaminación del medio ambiente.

b) Gentilmente sociable



- Genera espacios públicos que cede a la comunidad

La estrategia se basa en la intención de convertir al centro de reciclaje en un edificio integrador, donando espacios a la comunidad para la interacción y recreación de la población, generando aperturas dentro del edificio que se convierten en zonas sociales de uso común. También se ha integrado el canal de irrigación al proyecto a través de un parque lineal, acondicionado especialmente con mobiliario urbano reciclado, arborización y ciclo vías, que hacen del espacio un lugar libre para todos. Por otro lado, dentro de la planta de reciclaje también se generan áreas libres y espacios comunes, para mejorar el espacio laboral del trabajador.

- Respeta la proporción del visitante

Además el proyecto también tiene consideración con la proporción del visitante. Es por eso que se hace la diferencia entre la escala humana con un bloque de carácter social y proporcional a la persona; y otros bloques de uso industrial, donde se considera la proporción de la maquinaria y por lo tanto la pieza es de mayor envergadura. De esa manera se logra no agredir espacialmente al visitante mientras hace uso del edificio.

- Integra a los trabajadores del reciclaje informal

Por otro lado esta estrategia se enfoca desde un punto más humano en donde se considera a los recicladores informales del distrito y se busca la incorporación de los mismos, mediante la capacitación y posteriormente la contratación de sus servicios para que laboren en el centro de reciclaje, brindándoles todos los beneficios correspondientes al de un trabajador formal.

c) Educativamente amigable



- Impulsa la educación ambiental a través de talleres.

La educación ambiental es el pilar fundamental para el funcionamiento del proyecto de reciclaje y reutilización de residuos. Es por eso que dentro de la propuesta se proyectan espacios para el desarrollo de la educación ambiental, tales como una sala de lectura implementada con libros sobre temas relacionados al medio ambiente, la cual será la primera biblioteca ambiental en la provincia de La Victoria y el distrito de Chiclayo. De la misma manera se proponen talleres educativos y programas para fomentar la cultura ambiental, estos talleres son dirigidos hacia la población del distrito, diferenciando los contenidos y programas según las edades: para los niños son talleres básicos y didácticos, mientras que para los adultos los temas son más realistas.

- Fomenta la conciencia ambiental a través de un reciclaje vivencial.

La característica más importante que tiene el centro de reciclaje son las visitas guiadas a la planta, donde se puede apreciar el proceso de tratamiento de los residuos. Para esta actividad se ha implementado pasarelas aéreas que recorren toda la planta, donde se puede obtener una experiencia vivencial sobre el reciclaje; además las visitas van acompañadas de pequeñas charlas donde se explica el procedimiento con material gráfico y se explican temas como: que es la basura, que materiales se pueden fabricar con la basura, etc. Y de esa manera se puede fomentar y mejorar la conciencia ambiental en los pobladores del distrito

d) Económicamente sustentable



- Genera nueva fuente de ingresos

El reciclaje es un sistema antiguo, utilizado desde hace mucho informalmente por las personas de escasos recursos para obtener ingresos de lo que los demás consideramos inservibles. Es así pues que en los últimos años el reciclaje se ha convertido en una fuente de ingreso nueva para la mayoría de los países desarrollados, de allí el lema de “la basura

es dinero”. Por eso se plantea como una estrategia económica que además de generar ingresos a la municipalidad de la victoria a través de la venta de los materiales recuperados como materia prima, también podría costear el mantenimiento de la edificación y los gastos que esta genera.

- Fomenta el sistema de resiliencia

Se aplica el método de resiliencia cuando el material que es reciclado aparte de generar ingresos al venderlo como materia prima, también puede generar nuevos productos, los cuales van a tener mayor costo por ser productos de ultimo consumo; como por ejemplo el papel reciclado se procesa y transforma en papel completamente nuevo, el cual podría ser distribuido en el mercado local o bien exportarlo, obteniendo un costo mayor por dicho producto.

7.3.3. Requerimientos Espaciales y necesidades

a) Áreas externas /Patio de maniobras

Para el dimensionamiento del patio de maniobras se debe considerar las medidas de los equipos que circulan en esta zona y su radio de giro, como los camiones que transportan la basura, compactadores, y la maquinaria destinada a la disposición de residuos que posee la municipalidad.

- Balanza de vehículos calibrada

| BALANZA DE VEHICULOS(CAPACIDAD 80Tn) | |
|---|---|
| Modelo | PCE – WWSB 8 SET |
| Procedencia | China |
| Material | Aluminio y plástico |
| Dimensiones | Longitud: 400mm Ancho: 410mm Alto: 58mm |
| Capacidad | 80 Tn |
| Otros | Peso: 5 Kg Energía: 220V *Potencia: 0.220KV*6.66 A=1.4 Kw/h *Trabajo:1.4kw/h*1.67=2.4 Kw/h |



TABLA 38: Ficha técnica de Balanza de vehículos calibrada
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Balanza de plataforma

| BALANZA DE PLATAFORMA | |
|-----------------------|---|
| Modelo | Serie PCE – PM SST (clase III) |
| Procedencia | Japón |
| Material | Acero y plástico |
| Dimensiones | Longitud: 400mm Ancho: 460mm Alto: 600mm |
| Capacidad | 30 Kg |
| Otros | Peso: 8 Kg Energía: 220V *Potencia: 0.220KV*0.74=1.4 Kw/h *Trabajo:2.38 kw/h*1.67=2.4 Kw/h |



TABLA 39: Ficha técnica de Balanza de plataforma
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Camión volquete

| CAMIÓN VOLQUETE(CAPACIDAD 12m ³) | |
|--|---|
| Modelo | 371 HP, WD615.47 |
| Procedencia | China |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 7800mm Ancho: 2500mm Alto: 3435mm |
| Capacidad | 12 m ³ |
| Otros | Peso: 36400 Kg |



TABLA 40: Ficha técnica de Camión Volquete
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Compactador

| COMPACTADOR(CAPACIDAD 20m ³) | |
|--|---|
| Modelo | NC2803 |
| Procedencia | China |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 4500mm Ancho: 1300mm Alto: 2100mm |
| Capacidad | 20 m ³ |
| Otros | Peso: 48000 Kg |



TABLA 41: Ficha técnica de Compactador
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Compactador con sistema Roll On

| COMPACTADOR ROLL ON(CAPACIDAD 20m ³) | |
|--|---|
| Modelo | TAJI710 |
| Procedencia | China |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 4500mm Ancho: 1300mm Alto: 2100mm |
| Capacidad | 20 m ³ |
| Otros | Peso: 48000 Kg |



TABLA 42: Ficha técnica de Compactador Roll On
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

b) Circulaciones

Para definir las circulaciones es necesario considerar la maquinaria que se va a utilizar, siendo los más necesarios los montacargas mecánicos y manuales.

- Montacargas mecánicos

| MONTACARGAS MECÁNICOS | |
|-----------------------|--|
| Modelo | KEF25 |
| Procedencia | Francia |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 4725mm Ancho: 2515mm-4370mm Alto: 2540mm |
| Capacidad | 2500Kg |
| Otros | Peso: 5000Kg |



TABLA 43: Ficha técnica de Montacargas mecánicos
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Montacargas manual

| MONTACARGAS MANUAL | |
|--------------------|---|
| Modelo | A400002748 |
| Procedencia | - |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 1219.2mm Ancho: 685.8mm Alto: 74.16mm-194.818mm |
| Capacidad | 2494.75 Kg |
| Otros | - |



- **TABLA 44:** Ficha técnica de Montacargas manual
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Montacargas semimanual

| MONTACARGAS SEMIMANUAL | |
|------------------------|--|
| Modelo | SDJA1000 |
| Procedencia | - |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 1380mm Ancho: 1000mm Alto: 2085mm-2500mm |
| Capacidad | 1000 Kg |
| Otros | Peso: 250Kg |



TABLA 45: Ficha técnica de Montacargas semi-manual
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Pallets

| PALLETS | |
|--------------------|--|
| Modelo | Pallet de madera CHEP |
| Procedencia | Perú |
| Material | Madera |
| Dimensiones | Longitud: 1200mm Ancho: 1200mm Alto: 200mm |
| Capacidad | 1000 Kg |
| Otros | Peso: 13Kg |



TABLA 46: Ficha técnica de Pallets
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

c) Proceso de selección

Al centro de reciclaje sólo llega el material inorgánico segregado previamente en las viviendas de los pobladores. Es por eso que en la celda de selección se realiza el procedimiento de clasificar el material según sus características, y se separa en plástico, papel, cartón y metal para luego ser trasladado a la celda correspondiente para que se inicie su tratamiento.

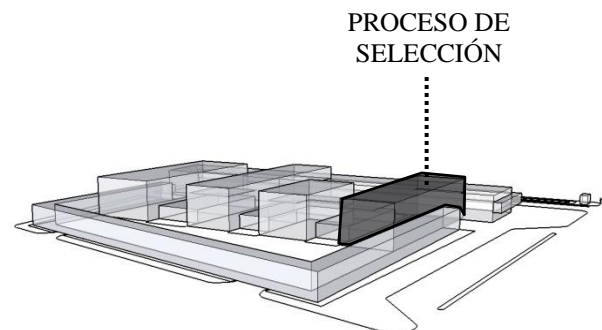
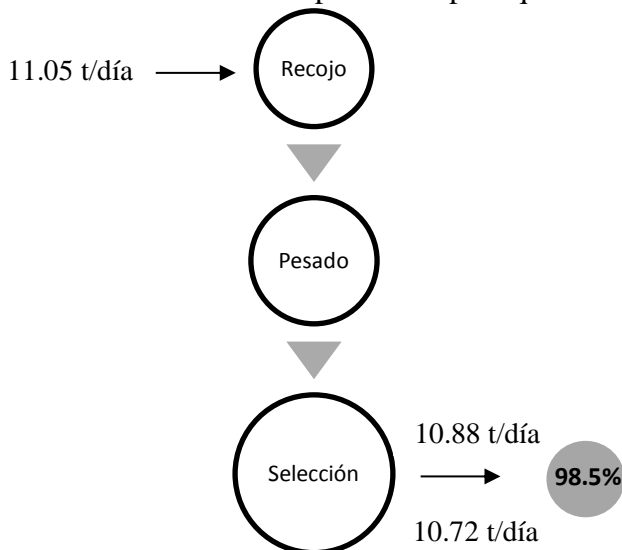


GRÁFICO 113: Diagrama de flujo del proceso de selección. Propia

Maquinaria para el proceso de selección

- Tolvas

| TOLVAS | |
|--------------------|---|
| Modelo | Reflectivos |
| Procedencia | Colombia |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 250mm Ancho: 250mm Alto: 750mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: 3.5Kg Motor generador: 360 HP *Potencia: $360\text{HP} \times 0.74 = 266.4 \text{ Kw/h}$ *Trabajo: $266.4\text{Kw/h} \times 1.67 = 444.8 \text{ Kw/h}$ |

TABLA 47: Ficha técnica de Tolvas

FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Grúa recicladora

| GRÚA RECICLADORA | |
|--------------------|---|
| Modelo | HIAB JONSERED 1100RS |
| Procedencia | Colombia |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 8000mm Ancho: - Alto: - |
| Capacidad | 3 420 Tn |
| Otros | Peso: - Energía: 20 HP *Potencia: $20\text{HP} \times 0.74 = 14.8 \text{ Kw/h}$ *Trabajo: $14.8\text{Kw/h} \times 1.67 = 24.72 \text{ Kw/h}$ |

TABLA 48: Ficha técnica de grúa recicladora

FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Fajas transportadoras

| FAJAS TRANSPORTADORAS | |
|-----------------------|---|
| Modelo | PNL SERIE RAL 9016 |
| Procedencia | Japón |
| Material | Acero y caucho |
| Dimensiones | Longitud: 1200mm Ancho: 500mm Alto: 1150mm |
| Capacidad | 231 Kg |
| Otros | Peso: 12Kg Motor generador: Reductor motorario *Trabajo: $0.25\text{Kw/h} \times 1.67 = 0.418 \text{ Kw/h}$ |

TABLA 49: Ficha técnica de las fajas transportadoras

FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Separador Magnético

| SEPARADOR MAGNÉTICO | |
|---------------------|--|
| Modelo | Xinzai |
| Procedencia | China |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 1200mm Ancho: 900mm Alto: 900mm |
| Capacidad | 1-150 Tn/hora |
| Otros | Peso: 240 Kg Energía: 15 Kw *Trabajo: 15Kw/h*1.67=25.05 Kw/h |



TABLA 50: Ficha técnica de separador magnético
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Zaranda

| ZARANDA | |
|--------------------|--|
| Modelo | Xinzai |
| Procedencia | China |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 1200mm Ancho: 900mm Alto: 900mm |
| Capacidad | 1-150 Tn/hora |
| Otros | Peso: 240 Kg Energía: 15 Kw *Trabajo: 15Kw/h*1.67=25.05 Kw/h |



TABLA 51: Ficha técnica de Zaranda
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Contenedores de basura

| CONTENEDORES DE BASURA | |
|------------------------|---|
| Modelo | CRS |
| Procedencia | Argentina |
| Material | Plástico |
| Dimensiones | Longitud: 1035mm Ancho: 2156mm Alto: 1200mm |
| Capacidad | 1.5 m ³ |
| Otros | Peso: - Energía: 15 Kw *Trabajo: 15Kw/h*1.67=25.05 Kw/h |



TABLA 52: Ficha técnica de contenedor de basura
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Gusano Sin fin

| GUSANO SIN FIN | |
|--------------------|--|
| Modelo | AISI 304 – TRSF-250 |
| Procedencia | Argentina |
| Material | Plástico |
| Dimensiones | Longitud: 1200mm Ancho: 378mm Alto: 270mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: - Energía: 1.5 Kw *Trabajo: 15Kw*1.67=2.505 Kw/h |

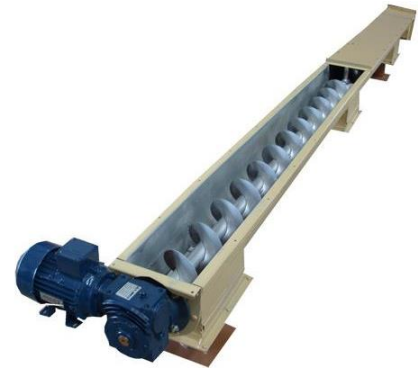


TABLA 53: Ficha técnica gusano sin fin.

FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

d) Proceso de reciclaje de cartón y metal

El proceso del reciclaje del cartón y metal es el más simple, ya que la planta de tratamiento sólo tiene la capacidad de sacar el material a nivel de materia prima, esto quiere decir que el cartón pasa por una primera selección y se separa según sus especificaciones, para luego comprimirse en la compactadora para obtener pacas de cartón y venderlo en cubos de cartón compactados. Similar procedimiento atraviesa el metal, el cual es seleccionado y compactado para la posterior venta.

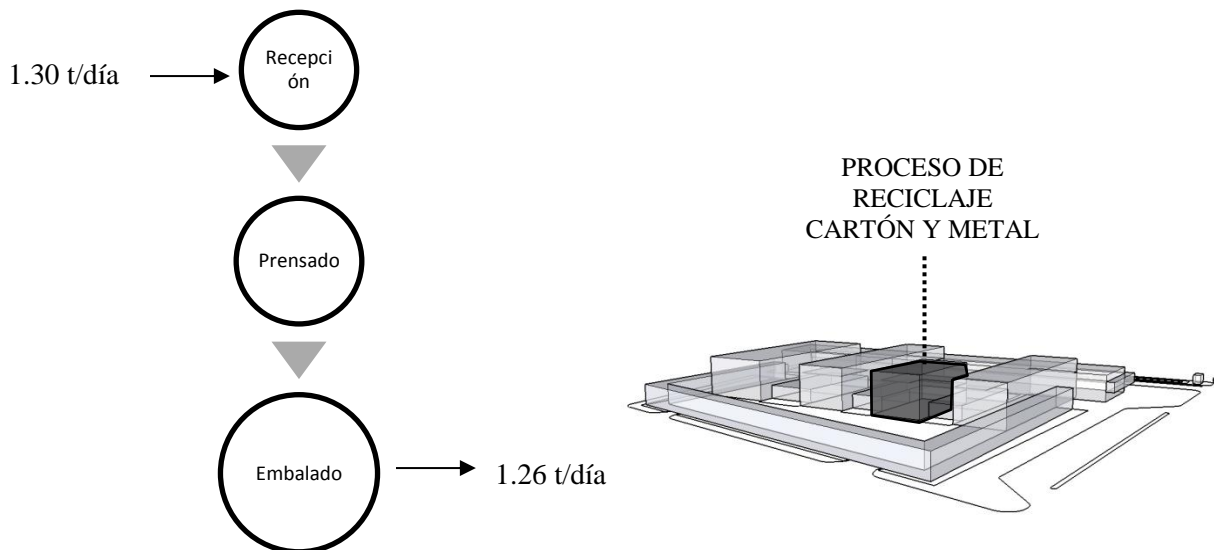


GRÁFICO 114: Diagrama de flujo del proceso de reciclaje y cartón. Propia

Maquinaria para el proceso de cartón y metal

- Tolvas

| TOLVAS | |
|--------------------|---|
| Modelo | Reflectivos |
| Procedencia | Colombia |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 250mm Ancho: 250mm Alto: 750mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: 3.5Kg Motor generador: 360 HP *Potencia: $360\text{HP} \times 0.74 = 266.4 \text{ Kw/h}$ *Trabajo: $266.4\text{Kw/h} \times 1.67 = 444.8 \text{ Kw/h}$ |

TABLA 54: Ficha técnica de las Tolvas

FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Faja transportadora

| FAJA TRANSPORTADORA | |
|---------------------|---|
| Modelo | PNL SERIE RAL 9016 |
| Procedencia | Japón |
| Material | Acero y caucho |
| Dimensiones | Longitud: 1200mm Ancho: 500mm Alto: 1150mm |
| Capacidad | 231 Kg |
| Otros | Peso: 12Kg Motor generador: Reductor motorario *Trabajo: $0.25\text{Kw/h} \times 1.67 = 0.418 \text{ Kw/h}$ |

TABLA 55: Ficha técnica de las fajas

FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Prensa

| PRENSA | |
|--------------------|--|
| Modelo | Valpak B |
| Procedencia | - |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 150mm Ancho: 140mm Alto: 280mm |
| Capacidad | 100 Kg |
| Otros | Peso: - *Potencia: $4\text{kw} \times 1.67 = 6.68 \text{ Kw/h}$ |

TABLA 56: Ficha técnica de la prensa

FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Enzuchadora

| ENZUCHADORA | |
|--------------------|---|
| Modelo | KZA-8060 |
| Procedencia | Chile |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 1420mm Ancho: 650mm Alto: 1565mm |
| Capacidad | 2.15 seg/vuelta |
| Otros | Peso: 235 Kg Motor generador: 850 W *Potencia: 0.850 Kw/h *Trabajo: 0.850Kw/h*1.67=1.42 Kw/h |



TABLA 57: Ficha técnica de Enzuchadora

FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

*Para el proceso del reciclado de metal sólo se añadirá un separador metálico al momento de la primera selección.

e) Proceso de reciclaje del plástico

El reciclaje del plástico es el más común hoy en día, ya que es una alternativa eficaz al momento de reducir significativamente el volumen de residuos que terminan en el botadero. Según Phil Woolas “en el proceso de producción de plástico convencional, se requieren 7 litros de agua para fabricar una simple botella de litro de plástico”; así pues con el método del reciclaje del plástico también se ahorraría gran parte del agua que se malgasta en un proceso común de fabricación de plástico.

En lo que refiere al proceso, el plástico, pasa por diferentes tipos de procedimientos complejos que permiten obtener un producto afinado de materia prima, como lo son los “**scraps**”. Se denomina Scrap a las partículas pequeñas obtenidas del reciclaje del plástico, que sirven como materia prima afinada para la fabricación de otros productos. Estas partículas de plástico se clasifican según color, características y propiedades para luego ser comercializadas como un producto más puro dentro del ciclo del reciclaje. Este material se obtiene a través del reciclaje mecánico, el cual es un proceso físico mediante el cual el plástico post-consumo o el industrial denominado scrap, es recuperado, permitiendo su posterior utilización.

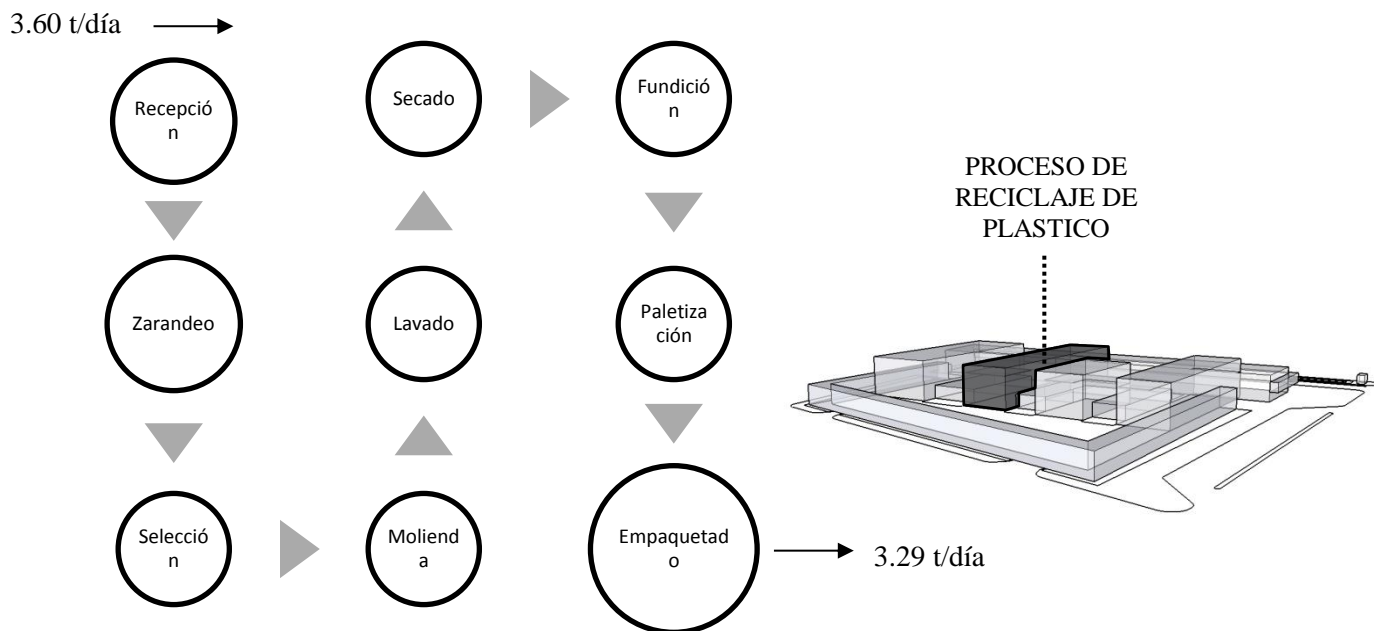


GRÁFICO 115: Diagrama de flujo del proceso de reciclaje de Plástico. Propia

Maquinaria para el proceso de reciclaje del Plástico

- Tolvas

| TOLVAS | |
|--------------------|---|
| Modelo | Reflectivos |
| Procedencia | Colombia |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 250mm Ancho: 250mm Alto: 750mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: 3.5Kg Motor generador: 360 HP *Potencia: 360HP*0.74=266.4 Kw/h *Trabajo: 266.4Kw/h*1.67=444.8 Kw/h |

TABLA 58: Ficha técnica de las Tolvas

FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Fajas transportadoras

| FAJAS TRANSPORTADORAS | |
|-----------------------|---|
| Modelo | PNL SERIE RAL 9016 |
| Procedencia | Japón |
| Material | Acero y caucho |
| Dimensiones | Longitud: 1200mm Ancho: 500mm Alto: 1150mm |
| Capacidad | 231 Kg |
| Otros | Peso: 12Kg Motor generador: Reductor motorario *Trabajo: 0.25Kw/h*1.67=0.418 Kw/h |

TABLA 59: Ficha técnica de las fajas

FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Zaranda

| ZARANDA | |
|--------------------|---|
| Modelo | YK1245 |
| Procedencia | Shanghái |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 1200mm Ancho: 4500mm Alto: 1650mm |
| Capacidad | 40 Tn |
| Otros | Peso: 5500 Kg Motor generador: 10 HP *Potencia: 10HP*0.74=7.4 Kw/h *Trabajo: 7.4Kw/h*1.67=12.35 Kw/h |



TABLA 60: Ficha técnica de la zaranda
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Lavadora

| LAVADORA | |
|--------------------|---|
| Modelo | LEA - 50 |
| Procedencia | India |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 1420mm Ancho: 1976mm Alto: 1865mm |
| Capacidad | 40 Kg |
| Otros | Peso: - Motor generador: 10 HP *Potencia: 10HP*0.74=7.4 Kw/h *Trabajo: 7.4Kw/h*1.67=12.35 Kw/h |



TABLA 61: Ficha técnica de la lavadora
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Secador

| SECADOR | |
|--------------------|--|
| Modelo | DHNP – 120IX |
| Procedencia | China |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 220mm Ancho: 380mm Alto: 440mm |
| Capacidad | 10Tn |
| Otros | Peso: 500Kg Energía: 33.33Kw/h *Trabajo: 33.33Kw/h*1.67=55.66 Kw/h |



TABLA 62: Ficha técnica del Secador
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Molino

| MOLINO | |
|--------------------|--|
| Modelo | 250SM 0805 |
| Procedencia | China |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 1305mm Ancho: 960mm Alto: 1828mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: 1160Kg Motor generador: 75 HP *Potencia: 75HP*0.74=55.55 Kw/h *Trabajo: 55.55Kw/h*1.67=92.68 Kw/h |



TABLA 63: Ficha técnica del Molino
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Horno

| HORNO | |
|--------------------|--|
| Modelo | HS - 93 |
| Procedencia | Estados Unidos |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 1090mm Ancho: 1780mm Alto: 1280mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: 250 Kg Energía: 85 Kw *Trabajo: 85 Kw/h*1.67=141.95 Kw/h |



TABLA 64: Ficha técnica del Horno
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Paletizador

| PALETIZADOR | |
|--------------------|---|
| Modelo | 315 S/M |
| Procedencia | Shangai |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 1200mm Ancho: 1500mm Alto: 1750mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: 420 Kg Energía: 175 HP *Potencia: 175HP*0.74=129.5 Kw/h *Trabajo: 129.5 Kw/h*1.67=216.2 Kw/h |



TABLA 65: Ficha técnica del Paletizador
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Cangilón

| CANGILÓN | |
|--------------------|---|
| Modelo | ECD - 40 |
| Procedencia | Argentina |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 215mm Ancho: 175mm Alto: 1000mm |
| Capacidad | 40.37 T/hora |
| Otros | Peso: 420 Kg Energía: 0.25 Kw/h *Trabajo: 0.25 Kw/h*1.67=0.418 Kw/h |



TABLA 66: Ficha técnica del Cangilón
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

f) Proceso de reciclaje del papel

El papel es el único material que se transforma y se obtiene un producto completamente nuevo y reciclado, el cual vendría a ser bobinas de papel en todas las medidas y tamaños. El reciclaje del papel se realiza a través del método mecanizado ya que es un procedimiento sumamente complejo, teniendo en cuenta los estándares establecidos y la maquinaria necesaria.

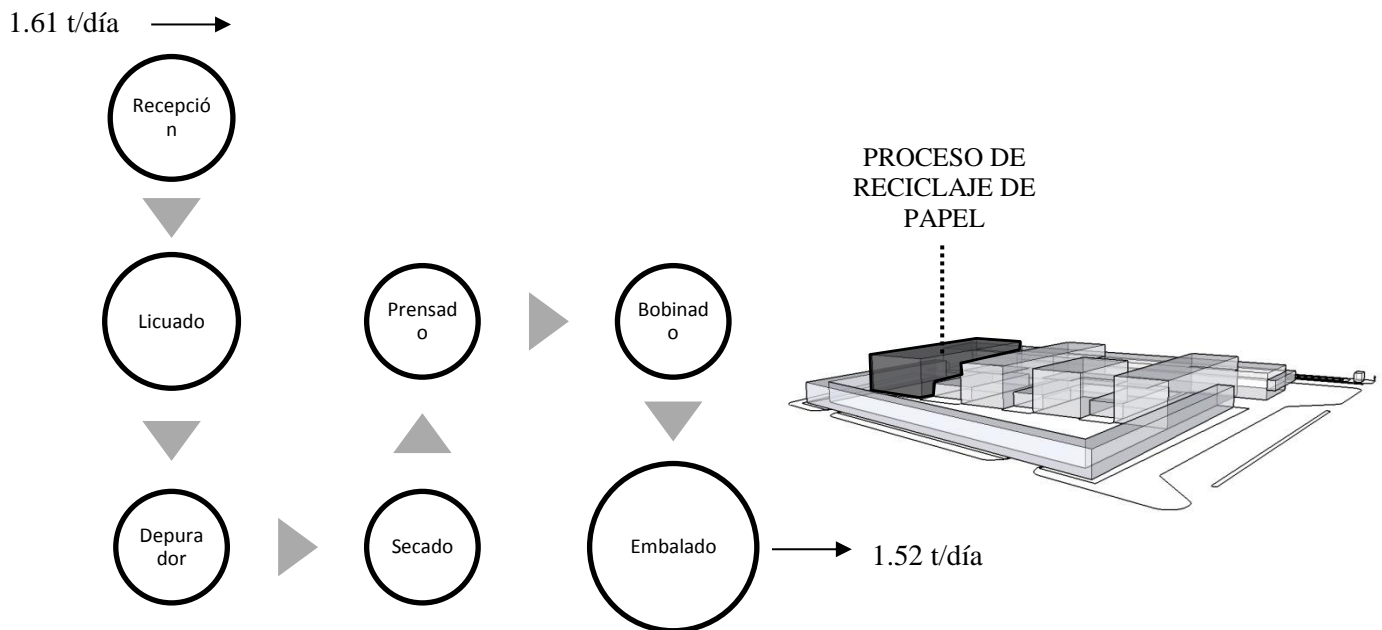


GRÁFICO 116: Diagrama de flujo del proceso de reciclaje de Papel. Propia

Maquinaria para el proceso de reciclaje del Papel

- Tolvas

| TOLVAS | |
|--------------------|---|
| Modelo | Reflectivos |
| Procedencia | Colombia |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 250mm Ancho: 250mm Alto: 750mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: 3.5Kg Motor generador: 360 HP *Potencia: $360\text{HP} \times 0.74 = 266.4 \text{ Kw/h}$ *Trabajo: $266.4\text{Kw/h} \times 1.67 = 444.8 \text{ Kw/h}$ |



TABLA 67: Ficha técnica de las Tolvas

FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Fajas transportadoras

| FAJAS TRANSPORTADORAS | |
|-----------------------|---|
| Modelo | PNL SERIE RAL 9016 |
| Procedencia | Japón |
| Material | Acero y caucho |
| Dimensiones | Longitud: 1200mm Ancho: 500mm Alto: 1150mm |
| Capacidad | 231 Kg |
| Otros | Peso: 12Kg Motor generador: Reductor motovario *Trabajo: $0.25\text{Kw/h} \times 1.67 = 0.418 \text{ Kw/h}$ |



TABLA 68: Ficha técnica de las fajas

FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Pulper

| PULPER | |
|--------------------|--|
| Modelo | PRO 310 |
| Procedencia | Japón |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 1000mm Ancho: 500mm Alto: 900mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: 7.56Kg Energía: 150HP *Potencia: $150\text{HP} \times 0.74 = 111 \text{ Kw/h}$ *Trabajo: $111\text{Kw/h} \times 1.67 = 185.37 \text{ Kw/h}$ |



TABLA 69: Ficha técnica de Pulper

FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Depurador

| DEPURADOR | |
|--------------------|---|
| Modelo | PRO 310 |
| Procedencia | Estados unidos |
| Material | Acero al carbono |
| Dimensiones | Longitud: 780mm Ancho: 456mm Alto: 406.4mm |
| Capacidad | 20 000 L/min |
| Otros | Peso: 35.5 Kg Energía: 85 CV *Potencia: 85 CV*0.736=62.56 Kw/h *Trabajo: 62.56Kw/h*1.67=104.7 Kw/h |



TABLA 70: Ficha técnica de Depurador
FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Cámara presurizada

| CAMARA PRESURIZADA | |
|--------------------|--|
| Modelo | DN200 |
| Procedencia | Japón |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 200mm Ancho: 100mm Alto: 300mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: 8.2 Kg Motor generador: 220 V *Potencia: 0.22V*6.66A=1.465 Kw/h *Trabajo: 1.465Kw/h*1.67=2.447 Kw/h |

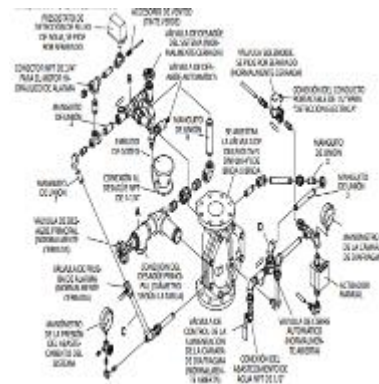


TABLA 71: Ficha técnica Cámara presurizada
FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Prensa de rodillos

| PRENSA DE RODILLOS | |
|--------------------|---|
| Modelo | V-90 |
| Procedencia | China |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 1000mm Ancho: 1000mm Alto: 2100mm |
| Capacidad | 5Tn |
| Otros | Peso: 500 Kg Energía: 7.5 HP *Potencia: 7.5HP*0.74=5.55 Kw/h *Trabajo: 5.55Kw/h*1.67=9.27 Kw/h |



TABLA 72: Ficha técnica de prensa de rodillos
FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Maquina secadora

| MAQUINA SECADORA | |
|--------------------|--|
| Modelo | DHNP – 120IX |
| Procedencia | China |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 220mm Ancho: 380mm Alto: 440mm |
| Capacidad | 0.06 T/h |
| Otros | Peso: 500 Kg Energía: 33.33Kw/h *Potencia: 33.33Kw/h*1.67=55.66 Kw/h |



TABLA 73: Ficha técnica maquina secadora
FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

- Bobina

| BOBINA | |
|--------------------|---|
| Modelo | AR828 |
| Procedencia | Brasil |
| Material | Acero |
| Dimensiones | Longitud: 800mm Ancho: 750mm Alto: 450mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Peso: 550 Kg Energía: 0.9Kw/h *Trabajo: 1,465Kw/h*1.67=2.447 Kw/h |

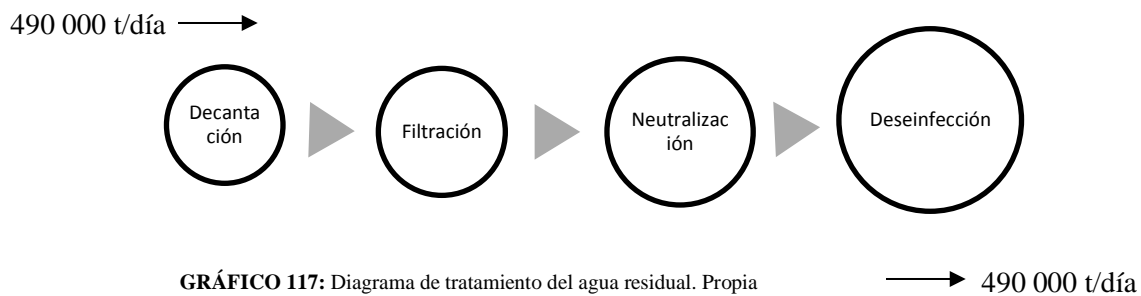


TABLA 74: Ficha técnica de Bobinadora
FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

g) Proceso de tratamiento de aguas residuales

Según la ONU la falta de tratamiento de aguas residuales no solo afecta la salud de miles de personas, también agrede los ecosistemas marinos y el clima por las emisiones de metano que contribuyen al calentamiento global. A nivel mundial el 90% de aguas residuales no son tratadas ni depuradas, a pesar de ser un requisito en las instalaciones de uso industrial.

Es por eso que en el centro de reciclaje se utiliza maquinaria para tratar de forma rápida las aguas residuales de los procesos industriales y de esa manera atenuar la contaminación ambiental que ya está muy avanzada.



- De acuerdo al proceso del papel, el indicador de consumo de agua es de $200 \text{ m}^3/\text{t} * 1.61 \text{ t/día} = 322 \text{ m}^3/\text{día} = 322\,000 \text{ l/día}$.
- De acuerdo al proceso de plástico, el indicador de consumo de agua es por cada botella de 150g se consume 7 litros, multiplicado por los 3.6 t del proceso se consumirá $= 168\,000 \text{ l/día}$.

Por lo tanto la cantidad total de agua consumida es de $490\,000 \text{ lt/día}$ o $62\,250 \text{ lt/h}$

Maquinaria para el proceso de tratamiento de aguas residuales

- Filtro de arena

| FILTRO DE ARENA | |
|------------------------|--|
| Modelo | PRO 310 |
| Procedencia | Brasil |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: - Ancho: 1268mm Alto: 1171mm |
| Capacidad | 60 m ³ /h |
| Otros | Peso: 520 Kg |

TABLA 75: Ficha técnica de filtro de arena
FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Ablandadores

| ABLANDADORES | |
|---------------------|--|
| Modelo | |
| Procedencia | China |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: 500mm Ancho: 500mm Alto: 700mm |
| Capacidad | - |
| Otros | Motor generador 3/4 HP *Potencia: $3/4 \text{ HP} * 0.74 = 0.55 \text{ Kw/h}$ *Trabajo: $0.55 \text{ Kw/h} * 1.67 = 0.93 \text{ Kw/h}$ |

TABLA 76: Ficha técnica de ablandadores
FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Filtros de carbón

| FILTROS DE CARBÓN | |
|--------------------|---|
| Modelo | CAF 20 |
| Procedencia | Mexico |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: - Ancho: 540mm Alto: 2010mm |
| Capacidad | 70.1/hora |
| Otros | Peso: 125 Kg |

TABLA 77: Ficha técnica de filtro de carbón
FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Tanque de almacenamiento

| TANQUE DE ALMACENAMIENTO | |
|--------------------------|--|
| Modelo | |
| Procedencia | |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: - Ancho: 1550mm Alto: 1650mm |
| Capacidad | 2500 Tn |
| Otros | Peso: 80 Kg |

TABLA 78: Ficha técnica de tanque de almacenamiento
FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Electrobomba

| ELECTROBOMBA | |
|--------------------|--|
| Modelo | QBJ1 |
| Procedencia | México |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: - Ancho: - Alto: - |
| Capacidad | - |
| Otros | Motor generador: 750 w *Trabajo: 750Kw/h*1.67=1252.5 Kw/h |

TABLA 79: Ficha técnica de electrobomba
FUENTE: Torres. “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.



- Tanque hidroneumático

| TANQUE HIDRONEUMÁTICO | |
|-----------------------|---|
| Modelo | QHJ TH78 |
| Procedencia | México |
| Material | Acero inoxidable |
| Dimensiones | Longitud: - Ancho: - Alto: - |
| Capacidad | 78 l |
| Otros | Motor generador: 750 w *Potencia: 750 HP* 1.67=1252.5 Kw/h |



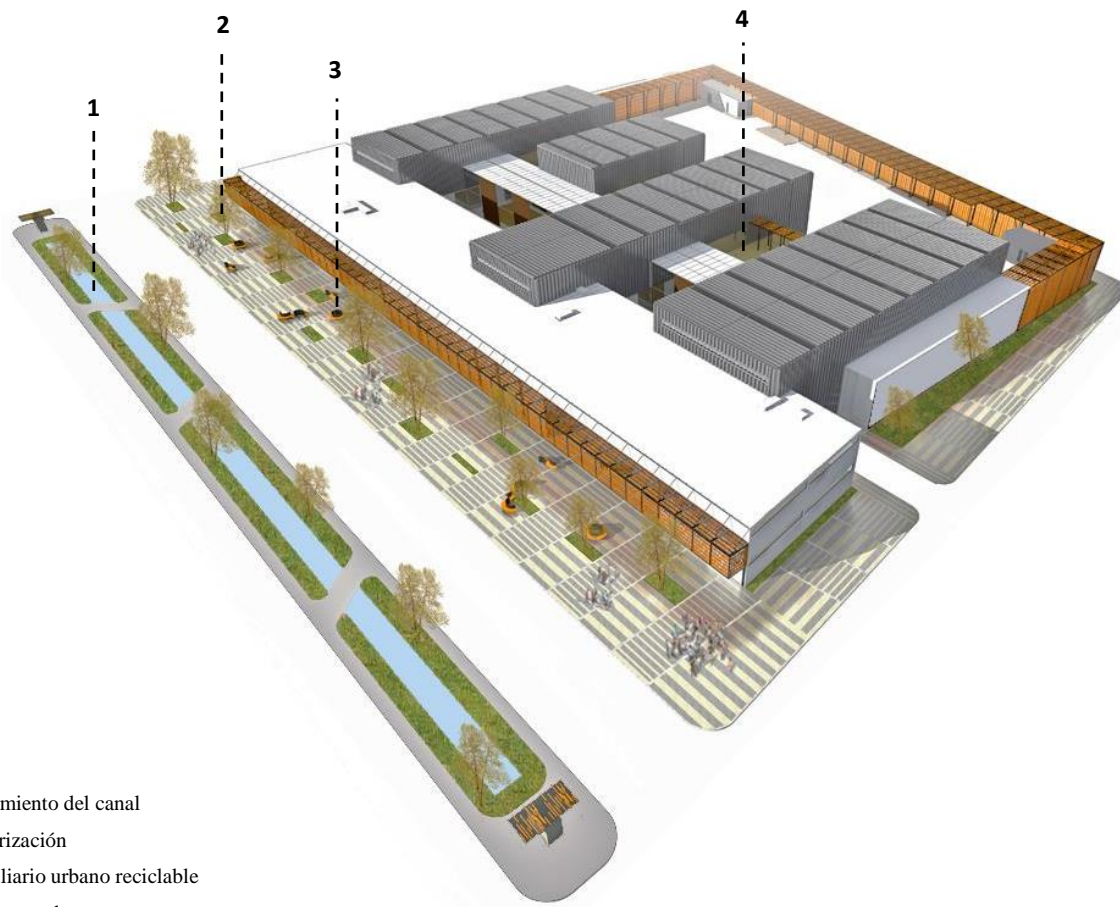
TABLA 80: Ficha técnica de hidroneumático
FUENTE: Torres, “ Estudio de prefactibilidad para un relleno sanitario”.

7.3.4. Descripción del Proyecto

El centro de reciclaje ha sido concebido como un edificio sostenible que utiliza materiales reciclables para su construcción y además incluye techos verdes en su diseño, dándole un carácter amigable con el medio. El plan general del proyecto comprende la rehabilitación de la acequia que lo conecta con la ciudad, convirtiéndolo en un parque lineal, al cual se le interviene con mobiliario urbano reciclable, arborización de la zona, ciclo vías y el tratamiento de las aguas mediante métodos naturales. Además se proyecta un espacio público propio del centro de reciclaje, al cual se le denomina la plaza del reciclaje; esta plaza está diseñada para la integración e interacción de la población, equipada con mobiliario urbano reciclable. Por otro lado también se plantea la arborización del espacio público con plantas que se adecuen al entorno.



GRÁFICO 118: Idea de propuesta de centro de reciclaje. Propia



1. Tratamiento del canal
2. Arborización
3. Mobiliario urbano reciclable
4. Techos verdes

GRÁFICO 119: Master plan centro de reciclaje y capacitación ambiental. Propia

1. Tratamiento del canal

El canal forma parte del parque lineal y acceso principal al centro de reciclaje, motivo por el cual es un componente importante en el proyecto. Es por eso que se tratan las aguas de la acequia con plantas acuáticas, denominados juntos, los cuales se encargan de absorber y depurar los residuos líquidos. Los humedales artificiales es un sistema de tratamiento de agua residual (estanque o cauce) poco profundo, no más de 0.60 m, construido por el hombre, en el que se han sembrado plantas acuáticas, y contado con los procesos naturales para tratar el agua residual.

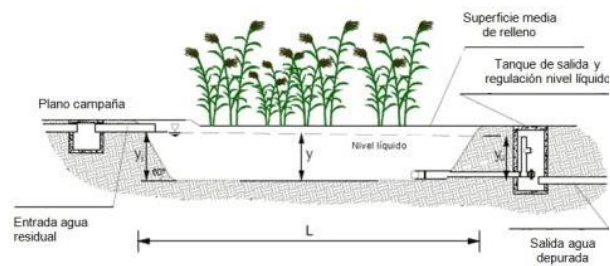


GRÁFICO 120: Sistema de tratamiento de aguas residuales mediante la utilización de plantas acuáticas.

2. Arborización

Se propone la arborización en todo el parque lineal y en la plaza del reciclaje, además se considera en las áreas verdes dentro y fuera del centro, según el clima y el entorno; considerando la copa que dará sombra, el tamaño del árbol y la raíz del mismo. A continuación los arboles propuestos:

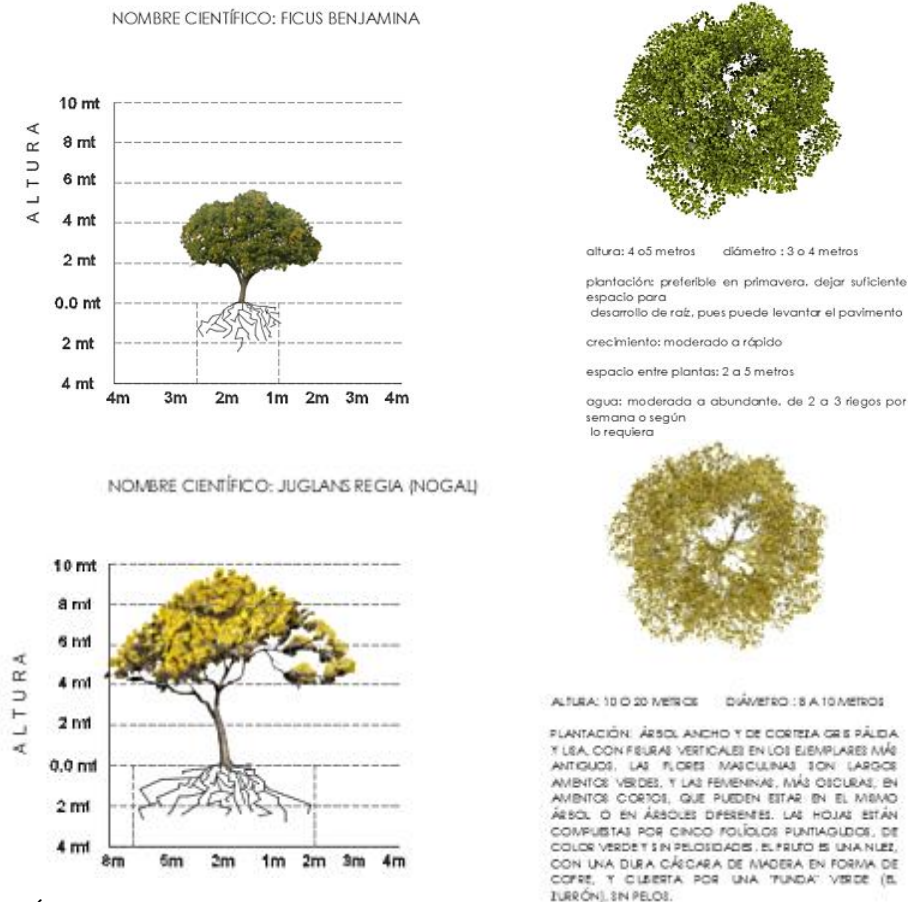


GRÁFICO 121: Arborización del proyecto. Propia

3. Mobiliario urbano reciclable

El mobiliario está construido de material reciclable, el cual fomenta la concientización ambiental de las personas y a la vez es un atractivo en el centro. Se utiliza bancas moduladas, las cuales están hechas de madera reciclada y para el soporte se utiliza el sistema gavión, conformado por mallas metálicas que forman un encajonado, y relleno con grava de 4". Al ser una pieza modular, va cambiando de forma según la distancia que se necesite.

Además se incluye un área de juegos para los niños construido a base de neumáticos reciclados, la disposición de los neumáticos varía según el diseño.

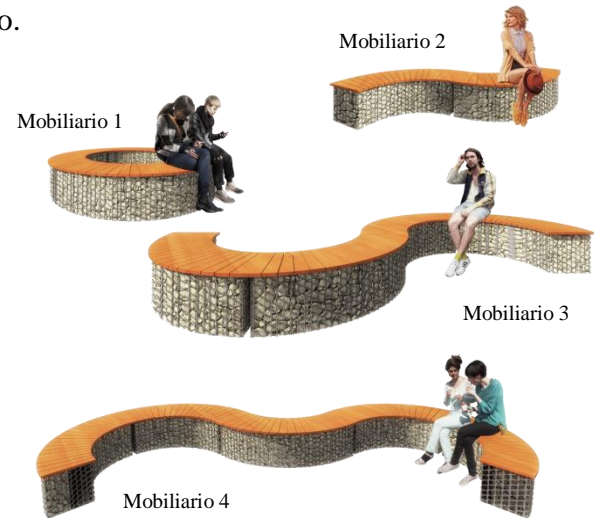


GRÁFICO 122: Mobiliario modular reciclado. Propia



GRÁFICO 123: Mobiliario lúdico reciclado

4. Techos verdes

Se implementa la utilización de techos verdes con la finalidad de proporcionar más áreas verdes al centro de reciclaje y mejorar la calidad del aire dañado por el proceso industrial que se genera, además de mejorar el hábitat y proporcionar aislación térmica y reducción de los niveles de contaminación sonora.

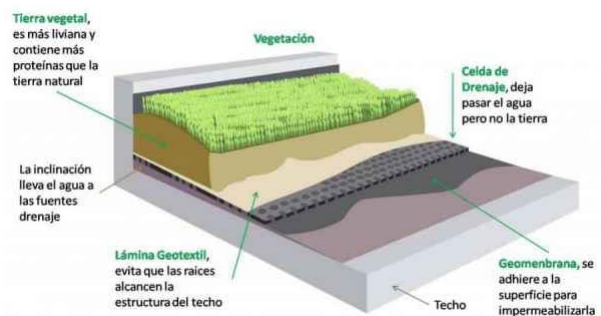


GRÁFICO 124: Esquema de techos con vegetación

7.3.4.1. Programa arquitectónico

A causa del análisis previo, conociendo los requerimientos espaciales del proyecto y después de haber analizado los referentes proyectuales similares, tanto en el aspecto social como industrial, verificado según los parámetros del RNE, se llega al siguiente programa arquitectónico que cubre las necesidades requeridas por el mismo:

| CENTRO DE RECICLAJE Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL – LA VICTORIA | | | |
|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| PRIMER NIVEL | | | |
| ÁREA SOCIAL | | | 1 511.51 m² |
| AMBIENTE | ÁREA PARCIAL(m²) | N° AMBIENTES | ÁREA TOTAL(m²) |
| Hall de Acceso y espera | 259.87 | 1 | 259.87 |
| Cafetín publico | 150.00 | 1 | 150.00 |
| Cafetín trabajadores | 74.00 | 1 | 74.00 |
| SS.HH | 12.68 | 2 | 25.36 |
| SS.HH - discapacitados | 3.70 | 1 | 3.70 |
| Cocina | 111.74 | 1 | 111.74 |
| Almacenes | 28.82 | 1 | 28.82 |
| Dormitorio Vigilancia | 14.02 | 1 | 14.02 |
| SS.HH | 8.40 | 2 | 16.80 |
| Cuarto de maquinas | 23.17 | 2 | 46.34 |
| Estar trabajadores | 75.00 | 1 | 75.00 |
| Sala de usos múltiples | 149.05 | 1 | 149.05 |
| Almacén | 9.37 | 2 | 18.74 |
| Talleres | 56.24 | 4 | 224.95 |
| Tópico | 15.00 | 1 | 15.00 |
| Cubículo de limpieza | 15.00 | 1 | 15.00 |
| SS.HH | 21.11 | 2 | 42.22 |
| SS.HH - discapacitados | 3.71 | 1 | 3.71 |
| Informes | 37.00 | 1 | 37.00 |
| Sala de lectura | 200.19 | 1 | 200.19 |
| ÁREA DE PROCESO PRODUCTIVO | | | 3 357.11 m² |
| AMBIENTE | ÁREA PARCIAL(m²) | N° AMBIENTES | ÁREA TOTAL(m²) |
| Laboratorio | 146.92 | 1 | 146.92 |
| Almacén general | 197.00 | 1 | 197.00 |
| Área de maquinaria | 220.52 | 1 | 220.52 |
| Tolva de material Desechos | 97.75 | 1 | 97.75 |
| Salida de material de desechos | 97.47 | 1 | 97.47 |
| Celda de procesos de selección | 380.69 | 1 | 380.69 |
| SS.HH - personal | 38.70 | 4 | 154.80 |
| Cuarto de control | 11.76 | 3 | 35.28 |
| Deposito | 12.00 | 3 | 36.00 |
| Celda de procesos de reciclaje cartón y metal | 380.69 | 1 | 380.69 |
| Salida material de desechos | 7.68 | 3 | 23.04 |
| Cubículo de limpieza | 4.57 | 3 | 13.71 |

| | | | |
|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Oficina de despacho | 12.50 | 3 | 37.50 |
| Almacén y despacho | 74.24 | 3 | 222.72 |
| Maquinaria rociadores | 78.54 | 1 | 78.54 |
| Celda de procesos de reciclaje plástico | 380.69 | 1 | 380.69 |
| Almacén de insumos | 27.16 | 1 | 27.16 |
| Celda de procesos de reciclaje papel | 508.42 | 1 | 508.42 |
| Cuarto de control | 32.34 | 1 | 32.34 |
| Almacén de insumos | 23.76 | 1 | 23.76 |
| Área de purificación de agua | 73.50 | 1 | 73.50 |
| Mantenimiento de autos | 43.21 | 1 | 43.21 |
| Caseta de seguridad | 13.06 | 2 | 26.12 |
| Sub estación | 87.12 | 1 | 87.12 |
| Mantenimiento maquinaria | 32.16 | 1 | 32.16 |
| SEGUNDO NIVEL | | | |
| ÁREA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL | | | 1 025.25 m² |
| AMBIENTE | ÁREA PARCIAL(m²) | Nº AMBIENTES | ÁREA TOTAL(m²) |
| Sala de exposición | 169.80 | 1 | 169.80 |
| Aulas de concientización | 55.12 | 4 | 220.48 |
| Sala estar | 88.82 | 1 | 88.82 |
| SS.HH - discapacitados | 13.19 | 2 | 26.38 |
| SS.HH | 3.74 | 1 | 3.74 |
| SS.HH - personal | 12.78 | 2 | 25.56 |
| SS.HH - discapacitados | 3.74 | 1 | 3.74 |
| Estar | 74.00 | 1 | 74.00 |
| Sala de exposición lúdica(niños) | 150.00 | 1 | 150.00 |
| Sala de Juntas | 72.87 | 1 | 72.87 |
| Archivador | 36.14 | 1 | 36.14 |
| España | 27.68 | 1 | 27.68 |
| Área de oficinas | 126.58 | 1 | 126.58 |
| ÁREA TOTAL | | | 5 893.87 m² |
| ÁREA DEL TERRENO | | | 18 312.45 m² |

TABLA 81: Programa arquitectónico del centro de reciclaje

7.3.4.2. Memoria descriptiva

a) Zonificación

El diseño del centro consta de una zona social-educativa, dedicado a la fomentación de la educación ambiental y donde se desarrollan ambientes administrativos; y una zona industrial conformada por una nave de segregación previa y tres naves de transformación del material. No obstante el proceso de producción fue un componente determinante para definir la disposición de los bloques. Los residuos inorgánicos clasificados según su naturaleza son almacenados y transformados; y al finalizar su proceso son trasladados a los almacenes y comercializados. Cada

celda de producción tiene una planta rectangular, separados por bloques intermedios entre sí, dejando un espacio donde funcionan los servicios y almacenes, y a su vez son utilizados como techos verdes. La primera celda está destinada a la segregación selectiva y en las otras tres celdas se realiza el procesamiento de los residuos inorgánicos, teniendo lugar en cada una, un material distinto.

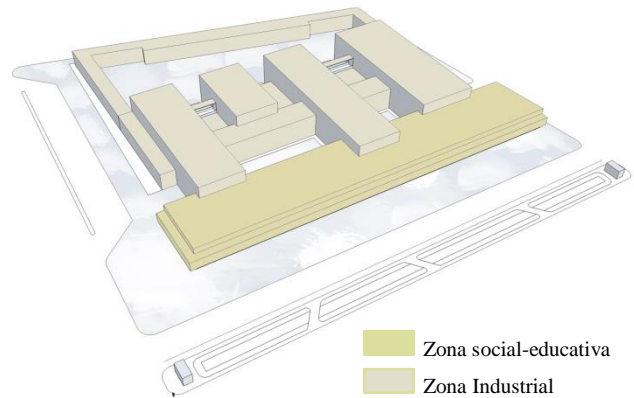


GRÁFICO 125: Zonificación centro de reciclaje- La Victoria. Propia

En la zona social se plantea espacios destinados a la concientización ambiental, como talleres relacionados con el reciclaje, una biblioteca con recursos ambientales, salas de exposición y salas lúdicas implementadas para impartir la educación ambiental desde pequeños; así como también se propone una pasarela que ayuda al recorrido de toda la zona de producción, desde donde se puede apreciar todos los pasos del proceso de reciclaje y formar de esa manera una cultura de reciclaje. En el centro de reciclaje se le muestra al visitante las maneras de segregar en casa, los productos que se pueden fabricar con basura y lo más importante el daño que causa al ambiente el no practicar el reciclaje.

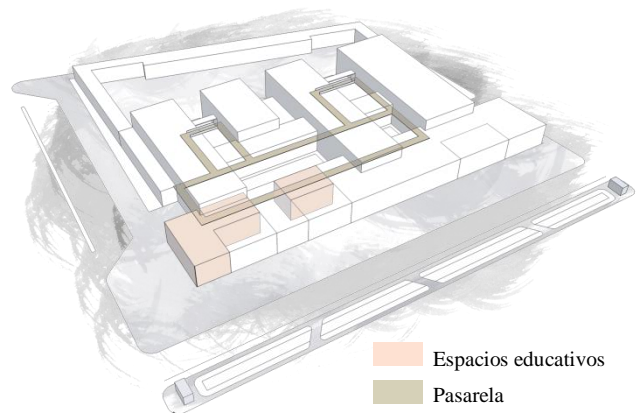


GRÁFICO 126: Pasarela de observación. Propia

La zona industrial por su parte está distribuida en 4 celdas de producción, en la primera se realiza la selección previa del material, y en las otras 3 se efectúa el proceso. Es así que existe la celda de cartón y metal, en donde el material se selecciona y se empaqueta, obteniendo cubos comprimidos de cartón y metal respectivamente para luego ser comercializados. La siguiente celda es de plástico, en donde se procesan los residuos plásticos y se convierten en scrap. Y la última celda es la celda del proceso del papel, en donde después de un procedimiento largo se obtiene papel nuevo reciclado. En esta zona también se encuentran los almacenes de los productos que se obtienen de los diferentes procesos.

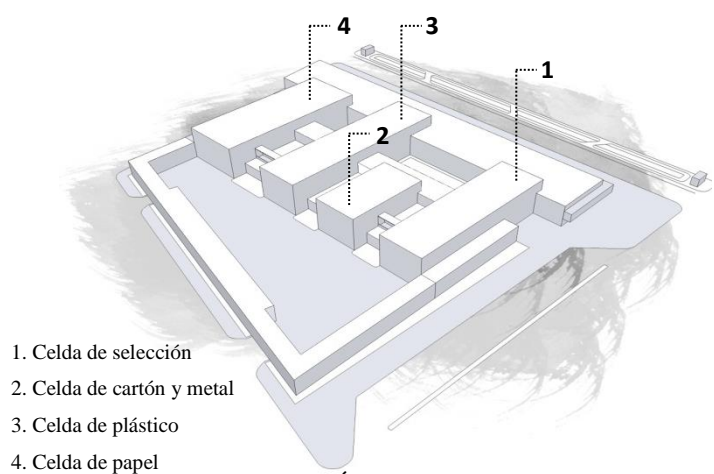


GRÁFICO 127: Clasificación de celdas. Propia

b) Accesos y circulaciones

El proyecto se caracteriza por ser libre y mantener conexión directa con el espacio público, es así que tiene varios accesos que conectan directamente los talleres con la plaza de reciclaje, dándole un carácter flexible para que se pueda realizar diferentes tipos de actividades. Esto no quiere decir que no exista un acceso principal, por el que llegan los visitantes para luego ser dirigidos a las salas de exposiciones y realizar el recorrido ambiental. Hay que hacer notar que también existe un acceso de servicio para el área social por donde se ingresa al almacén general y de esa forma se abastece al centro con insumos o mobiliario; y además existe un acceso posterior para el ingreso de la maquinaria y camiones que contienen el material a reciclar.

En lo que refiere a las circulaciones se aprecia dos tipos diferentes, por un lado se prioriza el acceso principal y la circulación peatonal; y hacia el lado posterior se realiza el acceso y circulación de tipo industrial, la cual responde a la linealidad y secuencia del proceso productivo.

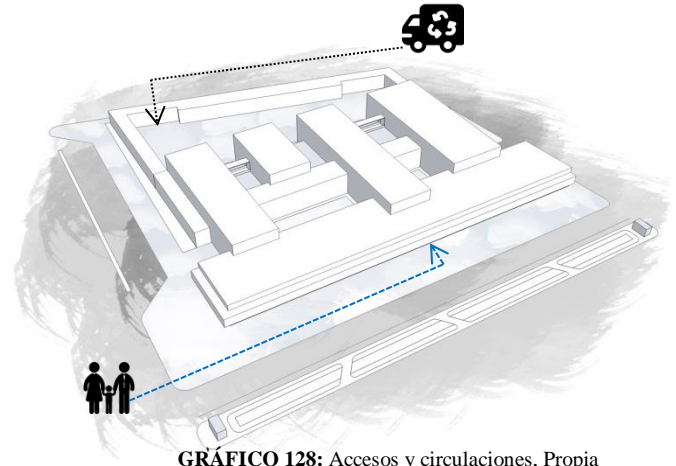


GRÁFICO 128: Accesos y circulaciones, Propia

c) Áreas externas

Cuenta con una plaza de acceso peatonal denominada “la plaza del reciclaje”, la misma que se interconecta con el remate del parque lineal y forman un gran espacio público, dotando a la comunidad de áreas recreativas. Por otro lado, en la parte posterior posee un área externo donde funciona el patio de maniobras, que es el lugar de libre tránsito para la maquinaria y el estacionamiento de los camiones que la municipalidad posee.

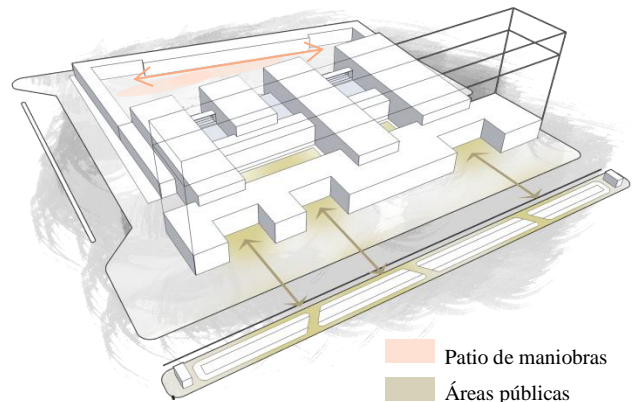


GRÁFICO 129: Áreas externas. Propia

d) Servicios

Los servicios son una parte esencial dentro de un equipamiento público, sobretodo distinguir el área sirviente del área servida; y más aún es edificaciones industriales, donde este parámetro está debidamente reglamentado. Por eso se ha diseñado el centro de reciclaje con baterías de baños necesarias implementadas con duchas (según normativa RNE) para abastecer la demanda de visitantes y trabajadores, considerándose la ventilación natural de estos.

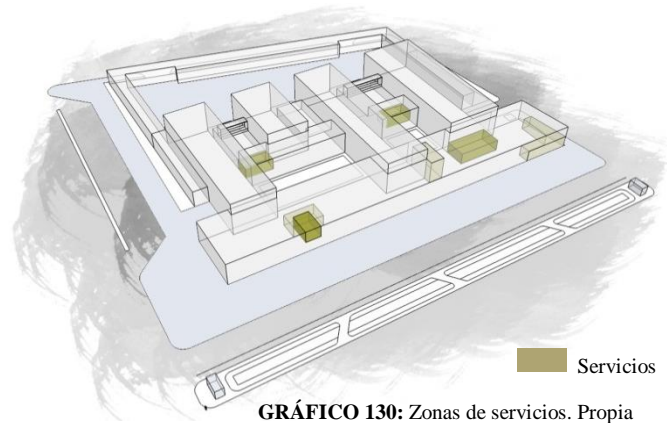


GRÁFICO 130: Zonas de servicios. Propia

e) Materialidad y cerramientos

La materialidad del complejo está conformada básicamente de acero con estructura metálica, se utiliza paneles estructurales PV-4 con condiciones de resistencia en proyectos industriales, fabricado en acero. Además se utiliza placas superboard de 8mm de espesor, modulada geométricamente en planchas de 1.22 x 2.44 m.

Por el lado sustentable, se utiliza un envoltorio construido de material reciclable, específicamente de pallets de madera, los cuales son colocados según la orientación que se necesite, tanto en el cerco perimétrico como en la parte frontal del edificio.

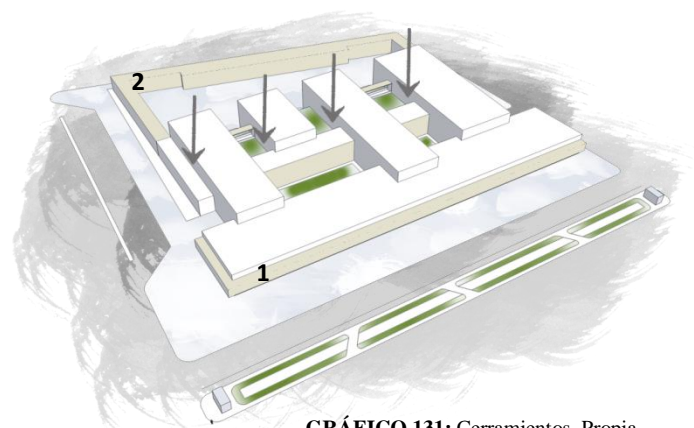


GRÁFICO 131: Cerramientos. Propia

1. Celosía unificadora, adaptable para techos maderas y puertas, construida a base de listones de madera reciclada y estructura metálica, la misma que se adecua según la variación y movimiento del diseño.



GRÁFICO 132: Celosía unificadora. Propia

2. Cerco perimétrico hecho a base de pallets de madera reciclados, de medidas 1.20 x 0.80.



GRÁFICO 133: Cerco perimétrico. Propia

7.4. Usuario

7.4.1. Visitantes

El centro de reciclaje busca convertirse en un referente de tratamiento y gestión de residuos para La Victoria, pero sin dejar de lado al ciudadano que es parte importante dentro de este proceso. Es por eso que enfocándose en las necesidades de los usuarios, se proyecta espacios habitables y plurales que sean capaces de integrar sin distinción ni omisión a quien lo requiera.

Se propone también la implementación de programas educativos, en donde se podrá trabajar con las personas de todo tipo de edades, con programas de concientización diferentes, según se requiera, por ejemplo para los niños se plantea impartir la conciencia ambiental a través de programas lúdicos, más sencillos; mientras que para jóvenes y adultos se sugiere talleres con

temas un poco más complejos. Otra alternativa son las visitas guiadas donde se podrá hacer visitas de colegios, universidades y hasta la comunidad misma.

El visitante también podrá hacer uso del espacio público el cual está conformado por el parque lineal, el cual esta implementado con una ciclo vía y la plaza de reciclaje que utiliza mobiliario reciclado como atractivo y llamado a la conciencia.

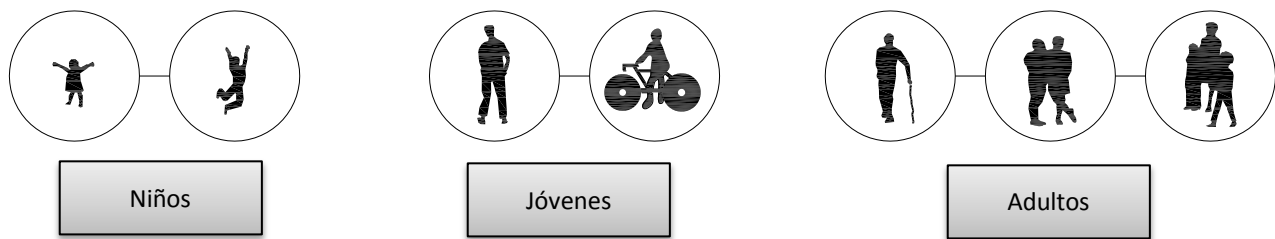


GRÁFICO 134: Usuario visitantes. Propia

7.4.2. Trabajadores

Dentro del centro se distingue 2 clases de trabajadores, el trabajador de planta que tiene un área establecida para su uso, y zonas comunes; y el trabajador de oficina que se ocupa de la parte de gestión del proyecto.

Es importante recalcar que dentro del grupo de trabajadores de planta, se incluirá a los recicladores informales, brindándoles todo tipo de beneficios y haciéndolos parte importante del proyecto.



GRÁFICO 135: Usuario Trabajador. Propia

VIII. CONCLUSIONES

- El centro de reciclaje es un aporte sin duda alguna al desarrollo ambiental de la ciudad, dejando en claro que a través de la reutilización y el reciclaje se puede obtener un desarrollo sostenible, dando soluciones a la problemática de la contaminación por residuos sólidos, además de cubrir la necesidad de fomentar la conciencia ambiental a través de la segregación en fuente e impartiendo programas de protección al medio ambiente.
- Como se puede apreciar a lo largo del estudio, un proyecto de minimización de Residuos Sólidos, sea cual sea la técnica utilizada, funcionará como se espera, solo si se efectúa un intensivo proceso de sensibilización con los pobladores de la zona, esto incluye capacitaciones y talleres. Es por eso que la propuesta está enmarcada en el distrito de la Victoria, el cual presenta menor población comparado con los 3 distritos de Chiclayo conurbado, con la finalidad de fomentar la conciencia ambiental en una comunidad relativamente pequeña, desarrollándose como un proyecto piloto, que luego según los resultados puede ser implantado en los otros distritos como modelo de reciclaje.
- No se puede dejar de lado la intención del proyecto de conectar todo el sector, creando espacios de sociabilización y cultura para la población, mediante la implementación de espacios públicos y recreativos.
- Es importante acentuar las formas constructivas del proyecto, siendo la mayoría de productos reciclables y de bajo costo, que demuestra la posibilidad de construir con otro tipo de materiales totalmente sustentables.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Zygmunt Bauman, *Vida de Consumo* (Buenos Aires: Fondo de cultura Económica, 2007).
2. Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) “Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024,” “Ministerio del Ambiente – Perú (2016).
3. ONG ODS/AMBIDES/LSA “Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Chiclayo,” “Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012).
4. “GreenFacts”, Cogeneris, Consultada 14 Agosto, 2017, <https://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/sostenibilidad.htm>.
5. “Diccionario de la lengua española,” Real academia Española (RAE), consultada 14 Agosto, 2017, <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.
6. Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA) “Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional, “Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial (2013 - 2014).
7. “Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM), “Ministerio del Ambiente – Perú (2016).
8. “Gestión administrativa y financiera,” Universidad del norte, consultada 15 Agosto, 2017, <http://www.uninorte.edu.co/web/gestion-administrativa-y-financiera/centro-de-acopio>.
9. Antonio Gomera Martínez, “La conciencia Ambiental como herramienta para la educación ambiental: Conclusiones y Reflexiones de un estudio en el ámbito universitario (2008).
10. Brundtland, H, “Nuestro Futuro Común – Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo,” Informes de la ONU (1987).
11. Barrios Vera, Jose Gregorio, “Sostenibilidad económica y social como prioridad para la sustentabilidad ambiental,” Gestipolis, consultada 29 Julio, 2017, <https://www.gwatiopolis.com/sostenibilidad-economica-social-prioridad-sustentabilidad-ambiental/>.
12. “Regla de las 3 erres,” Ecología Verde-Desarrollo Sostenible para un mundo mejor, consultada 29 Julio, 2017. <https://www.ecologiaverde.com/las-3r-ecologicas-reducir-reutilizar-y-reciclar/>.

13. “ifeel maps,” Mari Rebeca Saisdedos, consultada 29 Julio, 2017.
<http://www.ifeelmaps.com/blog/2014/07/regla-de-las-tres-erres-ecologicas--reducir--reutilizar--reciclar>
14. “Declaración de la conferencia de las Naciones unidas sobre el medio Humano” (Ponencia presentada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, 5 al 16 Junio, 1972).
15. Dayli Quiva y Luis Vera, “La Educación ambiental como herramienta para promover el desarrollo sostenible,” Telos 12, No.3 (2010).
16. Violeta Mendezcarlo, Armando Medina y Gloria Becerra, “Las teorías de Pigou y Couse, base para la propuesta de Gestión e Innovación de un Impuesto Ambiental en Mexico,” Tlatemoani (2010), <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/02/sjq.htm>.
17. Calderon, Norid, Chumpitaz, Campos, “Educación Ambiental – Aplicando el enfoque ambiental hacia una educación para el desarrollo sostenible,” Sistematización del I Congreso de Educación Ambiental - Huánuco (2010).
18. “Surco Recicla,” Municipalidad de Santiago de Surco, consultada 01 Agosto, 2017, <http://www.surcoverde.com/contenidos.php?cid=32>.
19. MPCH – Cooperación Suiza – CSDENGINEERS, “Programa de Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios y Formalización de recicladores en la ciudad de Chiclayo”, Chiclayo Limpio, (2014).
20. “Proyecto de recogida selectiva y reciclaje de residuos sólidos, Recife (Brasil),” Ciudades para un futuro más sostenible, consultada 02 Agosto, 2017, <http://habitat.aq.upm.es/bpal/onu/bp042.html>.
21. Pedro Roberto Ajín Tún, “Diseño y Planificación del edificio para la planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos del municipio de Tecpán Guatemala” (Tesis de pregrado, Universidad San Carlos de Guatemala, 2010).
22. Julián Fernando Báez Laguado, “Proyecto de tratamiento de residuos sólidos y desarrollo de la agricultura” (Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana, 2011).
23. Luzgelik Violeih Delgado Guerrero, “Centro sustentable de reciclaje de plásticos para Chiclayo metrópoli” (Tesis de pregrado, Universidad católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015).

24. Medio Ambiente y Movilidad – Madrid, “Memoria de Actividades del Parque Tecnológico de Valdemingómez,” Dirección General del Parque Tecnológico de Valdemingomez (2015).
25. Israel Alba Ramis, “Vertederos Recuperado en la Construcción de la Metrópoli. Cuatro ejemplos cercanos: Madrid-Barcelona, En Paralelo,” Los Paisajes del Desecho-Reactivación de los lugares del deterioro (2015).
26. “VI-BEAU-España-Premiado-Planta de Reciclaje de residuos urbanos,” BEAU-Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo, consultada 27 julio, 2017, <http://www.bienalesdearquitectura.es/index.php/es/iii-biau/6743-iii-biau-espana-finalista-planta-de-reciclaje-de-residuos-urbanos>.
27. “Planta de tratamiento de residuos/Batlle y Roig Arquitectos,” ArchDaily Perú 2017, consultada 09 Agosto, 2017, <http://www.archdaily.pe/pe/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes>.
28. EVAGAM S.A.C, “Cuarto informe nacional de Residuos sólidos Municipales y no Municipales,” Gestión 2010-2011 (2012).
29. Alejandro Barradas Rebolledo, Gestión integral de residuos sólidos para países en desarrollo (México: LAPLAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012).
30. Carolina Montes Cortés et al., Régimen jurídico y ambiental de los residuos sólidos (Colombia: Universidad Externado de Colombia, 2009).
31. María del Pilar Cabildo Miranda et al., Reciclado y tratamiento de Residuos (España: Grafo, SA, 2008).
32. Defensoría del Pueblo, “Los Residuos sólidos”, Pongamos la basura en su lugar – propuestas para la gestión de residuos sólidos municipales,(2007).
33. Francisco José Colomer Mendoza and Antonio Gallardo Izquierdo, Tratamiento y gestión de residuos sólidos (México: Universidad Politécnica de Valencia, 2013).
34. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), Compendio: Guías para la gestión integral de los Residuos (Bogotá D.C.: Contacto Grafico Ltda, 2012).
35. Liliana Márquez Benavides, ed., Residuos sólidos: Un enfoque multidisciplinario-Volumen I (México: libros en red, 2011).

36. Chistian Ibañez Barca, “Plan de desarrollo Urbano Seguro, “Municipalidad Distrital de la Victoria (2013).
37. José Pablo Burga Maldonado, “Programa de segregación en la fuente de Residuos Sólidos Domiciliarios,” Municipalidad Distrital de la Victoria (2014).
38. Tercer Informe Nacional de la Gestión de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales del año 2009.
39. Área de limpieza pública de la municipalidad de La Victoria.
40. Gobierno regional de Lambayeque, “Plan de desarrollo Urbano - PDU, “Municipalidad Provincial de Chiclayo (2011 - 2016).
41. PNUMA/CONAM/Gobierno Provincial de Chiclayo/ USS “Perspectivas del medio ambiente urbano “, GEO Chiclayo (2008).
42. “Población,” Municipalidad distrital de la Victoria – Chiclayo, consultada 18 de Julio, 2017, <http://www.munilavictoriach.gob.pe>.
43. Torres Salazar, José Enrique, “Estudio de pre factibilidad para la instalación de un relleno sanitario para el distrito de la Victoria, Chiclayo.” Tesis de pre grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2013.

X. ANEXOS

1. Plano del proyecto Chiclayo limpio



2. Imágenes del proyecto Centro de reciclaje y capacitación ambiental



GRÁFICO 136: Imagen frontal



GRÁFICO 137: Imagen posterior