REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

"PLANTA DE RECICLAJE DE RESIDUOS SOLIDOS Y SISTEMA DE RECOLECCIÓN EN LA CIUDAD DE AREQUIPA"

Tomo I

Tesis presentada por la bachiller:

Zegarra Amézquita, Miluska Rosario

para optar el Titulo Profesional de:

Arquitecto

Asesores: Arq. Damiani Najarro, Raúl

Arq. Marquez Arrisueño, Victor

Arequipa-Perú

2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

INFORME DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

VISTO

EL BORRADOR DE TESIS TITULADO:

Planta de reciclaje de residuos solidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Presentado por el (los) Bachiller (es):

Bachiller Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Nuestro DICTAMEN es:

Aprobatorio

OBSERVACIONES:

Sin Observaciones

Arequipa 13 de Julio de 2018

DICTAMINADOR
COD 2550

DICTAMINADOR
COD. 2564

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTO

Agradecer primero a Dios por haberme permitido cumplir el sueño de culminar esta hermosa etapa.

A mis asesores por la paciencia, la dedicación, el tiempo y los conocimientos que me brindaron para poder hacer posible este sueño.

A mis amigos porque la amistad va más allá de los años, los conflictos, porque comenzamos el mismo camino y con el tiempo se convierten en tu segunda familia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIA

Dedicada a mi madre, a mi hermana por todo el amor y por ser el mejor ejemplo que tengo y a mi familia por el apoyo.

A la memoria de mi padre que, aunque no pudo estar conmigo en esta etapa fue el mayor apoyo para ser la persona que hoy soy.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

INTRODUCCIÓN:

En la actualidad los residuos representan una pérdida enorme de los recursos, tanto materiales como energéticos, por lo que su producción excesiva es parte de la escasa durabilidad de los productos y de los hábitos de consumo insostenible en la ciudad de Arequipa. (Esteban, s.f.)

La cantidad de residuos generados por las actividades industriales y domésticas es cada vez mayor, esto debido al aumento de la población y el incremento per-cápita de residuos sólidos en Arequipa. Ligados al aumento del nivel de vida y los modelos de consumo.

En los países más desarrollados se ha incremento en los últimos 30 años la generación de residuos desde los 150-200 kg./habitante/año a 400 kg. /habitante /año, actualmente estos países tienen una generación per cápita estable, sin embargo, los países en desarrollo están presentando la misma tendencia de crecimiento que se dio en los países desarrollados hace algunos años. (Pajares, s.f.)

Las cantidades de materiales sean grandes o pequeñas se convierten en basura en el momento que se mezclan unos con otros, (plásticos, vidrios, papeles, cartones y metales), por ello existen muchas técnicas eficientes para evitar que los desechos generados por la población sean menos dañinos para el ambiente como la técnica de clasificación, selección y reutilización o el sistema de 3R´s (reduce, reúsa, recicla). Y lo más importante que es la recuperación de gran parte de los materiales y transformarlos en energía.Los residuos tanto sólidos como líquidos ocasionan importantes efectos contaminantes que ponen en riesgo la salud humana de la población actual de la ciudad de Arequipa y de sus futuras generaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

Como habitantes de la Tierra somos responsables de las cosas buenas que suceden, así como lamentablemente también de lo malo, actualmente el ser humano se fija mucho más en lo material, en lo superficial sin detenerse un segundo a pensar que lo más importante es lo natural, el entorno en donde nos desarrollamos diariamente.

Años atrás desconocíamos el concepto exacto de lo que significaba reciclar, pero hoy en día aun no sabemos cuán importante es ese término. Tenemos planes a corto, mediano y largo plazo siendo este último un factor determinante para cambiar nuestros pensamientos respecto al lugar que habitamos, cambiando nuestras costumbres, nuestras creencias, nuestra cultura y así poder recuperar un poco la conciencia por el lugar que habitamos.

El problema de contaminación nos invade cada día, sin tener una propuesta de solución concreta respecto a la disposición final de todos los residuos que producimos. No seamos parte del problema sino de la solución, del cambio para frenar este problema tan grande.

La producción desmedida de grandes volúmenes de residuos sólidos los cuales son una de las principales causas que contribuyen a la contaminación ambiental, teniendo como punto final las calles de nuestra ciudad, los lugares que frecuentamos, los canales de agua, el Rio Chili y cualquier otro lugar que no es autorizado para dejar esas grandes cantidades de residuos.

La presente tesis tiene como objeto lograr un poco de conciencia ciudadana, desde los más pequeños hasta las personas adultas, así como la creación de un lugar especializado para la reutilización de los residuos que se producen en la ciudad de Arequipa.

Con el fin de contribuir a las fases de generación, separación y almacenamiento para evitar impactos ambientales y de algún modo aportar a la gestión ambiental municipal.

Palabras clave: Problema de contaminación, reciclar, gestión ambiental.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

As inhabitants of the Earth we are responsible for the good things that happen, as well as unfortunately also for the bad, now the human being is much more fixed in the material, in the superficial without stopping a second to think that the most important thing is the natural, the environment where we develop daily.

Years ago, we did not know the exact concept of what recycling meant, but today we still do not know how important that term is. We have short, medium and long-term plans, the latter being a determining factor to change our thoughts about the place we inhabit, changing our customs, our beliefs, our culture and thus recover a little awareness of the place we inhabit.

The pollution problem invades us every day, without having a concrete solution proposal regarding the final disposal of all the waste that we produce. Let's not be part of the problem but of the solution, of the change to stop this big problem.

The excessive production of large volumes of solid waste which are one of the main causes that contribute to environmental pollution, with the end of the streets of our city, the places we frequent, the water channels, the Chili River and any other place that is not authorized to leave those large amounts of waste.

This thesis aims to achieve a little public awareness, from the smallest to adults, as well as the creation of a specialized place for the reuse of waste produced in the city of Arequipa.

In order to contribute to the phases of generation, separation and storage to avoid environmental impacts and in some way contribute to municipal environmental management.

Keywords: Pollution problem, recycle, environmental management.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE

AGRADECIMIENTO I

DEDICATORIA II

INTRODUCCIÓN: III

RESUMEN IV

ABSTRACT V

CAPITULO I: 1

1. GENERALIDADES 1

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: 1

1.1.1. Descripción De La Realidad Problemática: 1

1.1.2. Antecedentes De La Investigación: 11

1.1.3. Formulación Del Problema: 17

1.1.4. Árbol De Problemas: 19

1.2. JUSTIFICACIONES: 20

1.3. MOTIVACIONES: 21

1.4. ALCANCES: 22

1.5. LIMITACIONES: 23

1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN: 24

1.6.1. Objetivo General De La Investigación: 24

1.6.2. Objetivos Específicos De La Investigación: 24

1.6.3. Objetivo De Diseño: 25

1.7. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS: 25

1.8. VARIABLES DEL ANÁLISIS Y/O INVESTIGACIÓN: 27

1.8.1. Aspecto Social: 27

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

1.8.2. Aspecto Ambiental: 31
1.8.3. Aspecto Urbano-Territorial:..... 35
1.8.4. Aspecto Economico: 37
1.8.5. Aspecto Politico- Legal: 40
1.8.6. Aspecto Histórico: 45
1.9. CONCLUSIONES : 47
CAPÍTULO II:..... 48
2. METODOLOGÍA Y PROSPECTIVA ESTRATÉGICA DE LA INVESTIGACIÓN:..... 48
2.1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO:..... 48
2.1.1. Esquema Metodológico: 48
2.2. VARIABLES E INDICADORES:..... 50
2.2.1. Variables: 50
2.2.2. Indicadores:..... 50
2.3. ANÁLISIS DE FUERZAS: 52
2.3.1. Fuerzas Impulsadoras: 52
2.3.2. Fuerzas Contenedoras:..... 53
2.4. EMPLAZAMIENTO Y LÍMITES DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN:..... 54
2.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN..... 56
2.6. CONCLUSIONES: 62
CAPITULO III:..... 63
3. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS 63
3.1. CONCEPTOS GENERALES:..... 63
3.1.1. Los Residuos Sólidos Y Su Clasificación:..... 64
3.1.2. Guía De Los Residuos Urbanos:..... 66
3.1.3. Hacia Una Gestión Integral De Los Residuos Sólidos: 69

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

3.2. SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS: 70
3.2.1. Zonificación General: 71
3.2.2. Separación Mecánica Y Separación Manual: 73
3.3. PROCESOS INDUSTRIALES DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS: 74
3.3.1. Recepción De Residuos: 74
3.3.2. Reducción De Tamaño:..... 75
3.3.3. Separación Por Tamaño: 77
3.3.4. Separación Por Densidad:..... 77
3.3.5. Separación Magnética:..... 78
3.3.6. Densificación: 78
3.3.7. Manipulación, Transporte Y Almacenamiento De Los Materiales Residuales:..... 78
3.4. INSTALACIONES PARA EL PROCESAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS: 79
3.4.1. Instalaciones De Apoyo Comunitario:..... 79
3.4.2. Instalaciones Para La Educación Y La Investigación:..... 79
3.4.3. Diseño De Instalaciones Industriales:..... 81
3.5. CONCLUSIONES: 84
CAPITULO IV: 85
4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 85
4.1. MARCO TEÓRICO:..... 85
4.1.1. ¿Qué Es El Reciclaje?..... 85
4.1.2. Cadena De Reciclaje:..... 88
4.1.3. ¿Por Qué Es Importante Reciclar?..... 90
4.1.4. Residuos Sólidos Urbanos: 92
4.1.5. Teoría Del Reciclaje: 93

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.1.6. Reciclaje De Papel, Plástico, Vidrio Y Metal: 98
4.1.7. Definición De Centro De Acopio: 115
4.1.8. Definición De Planta De Transferencia: 116
4.1.9. Definición De Planta De Reciclaje: 119
4.2. MARCO REFERENCIAL: 119
4.2.1. Referencias internacionales: 119
4.2.2. Referencias Nacionales: 136
4.2.3. Referencias Locales: 148
4.3. MARCO HISTÓRICO: 160
4.3.1. La historia del reciclaje: 161
4.4. MARCO NORMATIVO: 168
4.4.1. Normas Internacionales Que Influyen En La Girs: 168
4.4.2. Principios sobre medio ambiente: 169
4.4.3. Normativa Española: 171
4.4.4. Legislacion Colombiana: 173
4.4.5. Legislación Chilena: 178
4.4.6. Norma Internacional ISO Para Reciclar plastico: 179
4.4.7. Legislación Peruana: 181
4.5. MARCO REAL: 183
4.5.1. Aumento Imparable De Emisiones Contaminantes A La Atmósfera: 183
4.5.2. Aumento De Los Vertidos De Aguas Negras Sin Tratar A La Campiña Y Los Cauces: 184
4.5.3. Incremento Del Vertido De Residuos A Los Botaderos Sin Tratamiento De Clasificación O Recuperación Previos: 185
4.5.4. Residuos Sólidos: 188
4.5.5. Las Infraestructuras Para El Tratamiento, Reciclaje Y Vertido de Residuos: 189

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.5.6. El Manejo De Los Residuos Está Reglamentado Por La Legislación Nacional, Ley General De Residuos Sólidos (LEY 27314 DEL 2.000), Modificada Por El Decreto Legislativo Nº 1.065 De 2.008 Y Desarrollada Por Un Reglamento Decreto Supremo Nº 057-2004 PCM: 189

4.5.7. El Tratamiento De Los Residuos Sólidos Urbanos: Fracción Orgánica: 192

4.5.8. El Tratamiento De Los Residuos Sólidos Urbanos Reciclables: Fracción No Orgánica (Vidrio, Papel Y Envases Ligeros): 194

4.6. CONCLUSIONES: 196

CAPÍTULO V: 197

5. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN: 197

5.1. IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (CANTIDADES, CALIDADES Y TIPOS): 197

5.2. INVESTIGAR EL ÍNDICE PER-CÁPITA DIARIO GENERADO POR PERSONA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA: 200

5.3. COMPARAR LA NORMATIVIDAD LOCAL CON LA NACIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE RESIDUOS MEDIANAMENTE O MÍNIMAMENTE CONTAMINANTES Y SUS TECNOLOGÍAS DE RECICLAJE: 202

5.4. IDENTIFICAR A LA POBLACIÓN QUE BRINDA SERVICIOS EN LOS PROGRAMAS DE RECICLAJE EXISTENTES EN LA CIUDAD DE AREQUIPA: 207

5.5. IDENTIFICAR Y COMPRENDER LAS FASES DEL PROCESO DEL RECICLAJE Y TÉCNICAS PARA CONSERVAR Y PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE: 207

5.6. CONOCER EL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS SOBRE EL AMBIENTE: 210

5.6.1. Impacto Ambiental Y Contaminacion: 210

Concepto de impacto ambiental: 210

5.6.2. Sostenibilidad: 216

5.7. CONCLUSIONES: 217

CAPÍTULO VI: 218

6. PROPUESTA URBANA: 218

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

6.1. USO DE SUELOS: 218
6.1.1. Vivienda: 218
6.1.2. Comercio: 220
6.1.3. Industria: 221
6.2. AREAS HOMOGENEAS Y VOLUMENES POR ÁREA: 222
6.2.1. Superficie Por Distrito: 222
6.2.2. Puntos De Recolección: 223
6.2.3. Sectores Y Grupos Urbanos: 232
6.2.4. Centro De Acopio: 237
6.2.5. Estación De Transferencia: 244
6.2.6. Sistema De Recolección, Selección Y Transformación De Residuos: 303
6.2.7. Disposición Final: 307
6.3. CONCLUSIONES: 318
CAPÍTULO VII: 319
7. PROPUESTA ARQUITECTONICA: 319
7.1. ESTUDIO DEL LUGAR: 319
7.1.1. Análisis del ámbito de estudio : 319
7.1.2. Análisis topográfico: 326
7.1.3. Análisis climatológico: 328
7.1.4. Análisis Geomorfológico: 335
7.1.5. Análisis hídrico: 337
7.1.6. Medio biológico: 338
7.1.7. Matriz de impactos ambientales: 340
7.1.8. Conclusiones finales: 343
7.2. PROPUESTA ARQUITECTONICA: 344

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.2.1. Conceptualización:..... 344
7.2.2. Partido arquitectónico 349
7.3. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO:..... 361
7.3.1. El Usuario: 361
7.3.2. Materia prima:..... 363
7.3.3. Programación cualitativa y cuantitativa..... 368
7.3.4. Fluxograma: 369
7.3.5. Diagrama de flujos:..... 374
7.4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA:..... 378
7.4.1. Zonificación general: 378
7.4.2. Zonificación Especifica: 379
7.4.3. Movimiento:..... 380
7.4.4. Áreas verdes:..... 381
7.4.5. Geometrizaión:..... 382
7.4.6. Experiencia espacial: 383
7.5. MEMORIA DESCRIPTIVA: 386
7.5.1. El proyecto arquitectónico: 386
7.5.2. Estructuración del proyecto arquitectónico: 387
7.5.3. Instalaciones eléctricas: 389
7.5.4. Instalaciones sanitarias: 391
7.5.5. Memoria Descriptiva Instalaciones De Gas:..... 394
7.5.6. Memoria Descriptiva Energía Sostenible: 394
7.6. COSTOS Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO:..... 395
7.6.1. Presupuesto: 395
7.6.2. Financiamiento económico: 395

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7.6.2.1. Métodos para el financiamiento: 395

RECOMENDACIONES: 397

CONCLUSIONES: 398

ANEXOS: 408

BIBLIOGRAFÍA: 399

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INDICE DE TABLAS:

TABLA 1: Poblacion actual y proyeccion futura- Arequipa…….26

TABLA 2: Generacion de toneladas de basura…….....…27

TABLA 3: Producción diaria de residuos sólidos por distrito de Arequipa metropolitana 2010.....40

TABLA 4: Generación diaria estimada de residuos sólidos……..…41

TABLA 5: Asociación de recicladores por región.....42

TABLA 6: Población económicamente activa.....43

TABLA 7: Volumen promedio de residuos sólidos municipales comercializados por la ec-rs en el año 2008.....44

TABLA 8: Composición física de los residuos sólidos.....45

TABLA 9: Toneladas de residuos recuperadas por región.....46

TABLA10: Exportaciones de residuos sólidos reprocesados 2008……..…46

TABLA 11: Estimación de la cantidad recolectada y cobertura de servicio……..……48

TABLA 12: Puntos críticos de recolección……..……..…49

TABLA 13: Distancias de transporte y capacidades de gestión……....50

TABLA14: Información legal de terrenos utilizados por los botaderos……51

TABLA15: Distancia a los botaderos……..…..……52

TABLA 16: Toneladas de residuos en los botaderos…….……....53

TABLA 17: Tarifa del servicio de limpieza pública…….……53

TABLA 18: Variables e indicadores…….……..……58

TABLA 19: Ventajas y desventajas del método de contenedores……..……..65

TABLA 20: Ventajas y desventajas del método de esquina o parada fija…….…..…… 65

TABLA 21: Ventajas y desventajas del método de acera……...…..66

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

TABLA 22: Ventajas y desventajas del método intradomiciliario……...…67

TABLA 23: Clasificación de los residuos sólidos……..……..….71

TABLA 24: Factores de recuperación para materiales separados…….84

TABLA 25: Transporte de reciclo……...…118

TABLA 26: Resumen ejecutivo del programa……..……...…140

TABLA 27: Proyección de población 2015-2035……..……..…...169

TABLA 28: Tipos de residuos……..……...…….169

TABLA 29: Composición física de los residuos sólidos……..……...170

TABLA 30: Índice per-cápita por habitante…….....……..……...171

TABLA 31: Generación de residuos sólidos en distritos urbanos de Arequipa…….....…172

TABLA 32: Generación de residuos sólidos en distritos rurales de Arequipa……173

TABLA 33: Asociaciones de recicladores por regiones……..…...….176

TABLA 34: Casos de morbilidad……...…….180

TABLA 35: Superficie por distrito…….….188

TABLA 36: Población-cantidad de residuos Paucarpata……...……..189

TABLA 37: Población-cantidad de residuos Sabandía…….....….189

TABLA 38: Población-cantidad de residuos José Luis Bustamante y Rivero……190

TABLA 39: Población-cantidad de residuos Characato……..……190

TABLA 40: Población-cantidad de residuos Mariano Melgar……...….191

TABLA 41: Población-cantidad de residuos Socabaya……..…….……191

TABLA 42: Población-cantidad de residuos Mollebaya…….….192

TABLA 43: Población-cantidad de residuos Hunter……...….192

TABLA 44: Población-cantidad de residuos Tiabaya……193

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

TABLA 45: Población-cantidad de residuos Sachaca……..…..……193

TABLA 46: Población-cantidad de residuos Cayma…….……..194

TABLA 47: Población-cantidad de residuos Yanahuara……..……..…..194

TABLA 48: Población-cantidad de residuos Cercado……..……...195

TABLA 49: Población-cantidad de residuos Miraflores…….....195

TABLA 50: Población-cantidad de residuos Cerro Colorado…….……196

TABLA 51: Población-cantidad de residuos Selva Alegre…….……....196

TABLA 52: Población-cantidad de residuos Yura…….……197

TABLA 53: Población-cantidad de residuos Quequeña……..……....197

TABLA 54: Información del proceso del centro de acopio…….……205

TABLA 55: La afectación de los elementos del "entorno"…….……....214

TABLA 56: Tipo de vialidad factor de importancia…….…...217

TABLA 57: Superficie mínima……..……...……..232

TABLA 58: Dimensiones mínimas para el número de servidores…….....234

TABLA 59: Cajones de estacionamientos…….....237

TABLA 60: Peso de los componentes de la unidad de transferencia considerada (kg)……...……..…..241

TABLA 61: Dimensiones……..……..…...…….244

TABLA 62: Motor……..……..……...……244

TABLA 63: PESOS Y Capacidades…….....244

TABLA 64: Sistema combustible…….……...244

TABLA 65: Bastidor……..……..245

TABLA 66: Ruedas y llantas……..…….……....245

TABLA 67: Dimensiones……..……..…...….245

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

TABLA 68: Pesos Y Capacidades……...……...…....…245

TABLA 69: Material de fabricación…….……..….245

TABLA 70: Descargas de ejes (tracto camión-caja)……...248

TABLA 71: Características técnicas……...…...…..248

TABLA 72: Generación actual grupo 1…….……..257

TABLA 73: Generación actual grupo 2…….....…257

TABLA 74: Generación actual grupo 3……...……...…..…….....258

TABLA 75: Generación actual grupo 4……..……....258

TABLA 76: Población grupo 1……..……258

TABLA 77: Población grupo 2…….…..….259

TABLA 78: Población grupo 3…….…...259

TABLA 79: Población grupo 4……....259

TABLA 80: Matriz de impactos ambientales…….……283

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INDICE DE GRÁFICOS:

GRÁFICO N° 1: Distribución de la generación de RR.SS……..…….42

GRÁFICO N° 2: Uso de suelos……..…….....……..47

GRÁFICO N° 3: Esquema metodológico…….....……..57

GRÁFICO N° 4: Diagrama de flujo…….....……..83

GRÁFICO N°5: Factores de recuperación para materiales separados…….....…..84

GRÁFICO N° 6: Diagrama de flujo del proceso de reciclaje de papel….....…….98

GRÁFICO N° 7: Diagrama de flujo del proceso de reciclaje plástico…….....…...101

GRÁFICO N° 8: Diagrama de flujo del proceso de reciclaje de vidrio….....……..103

GRÁFICO N° 9: Diagrama de flujo del proceso de reciclaje de metal…..….....105

GRÁFICO N° 10: Promedio de composición física de los residuos sólidos……...169

GRÁFICO N°11: Causas de morbilidad…….…….....…….179

GRÁFICO N°12: Casos de infecciones respiratorias agudas……..……...179

GRAFICO N° 13: Diagrama de decisiones sobre la disposición de los residuos sólidos en el municipio……..…255

GRÁFICO N°14: Fluxograma zona de control……..….....……....305

GRÁFICO N°15: Fluxograma zona administrativa……..….....……..….305

GRÁFICO N°16: Fluxograma zona de educación e investigación…..……...306

GRÁFICO N°17: Fluxograma zona de servicios complementarios…..…….....307

GRÁFICO N°18: Fluxograma zona de servicios industriales…..……...308

GRÁFICO N°19: Fluxograma zona industrial……..…….……309

GRÁFICO N°20: Fluxograma zona de producción…….……..…….310

GRÁFICO N°21: Diagrama zona de control…..……..…….....….310

GRÁFICO N°22: Diagrama zona administrativa.……..…….....……...311

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

GRÁFICO N°23: Diagrama zona de educación e investigación ……..….311

GRÁFICO N°24: Diagrama zona de servicios complementarios…….…….....312

GRÁFICO N°25: Diagrama zona de servicios industriales……..…….…….312

GRÁFICO N°26: Diagrama zona industrial…….……...313

GRÁFICO N°27: Diagrama zona de producción……..……....….313

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

INDICE DE FIGURAS:

FIGURA 1: Recursos de la ciudad de Arequipa……..……...41

FIGURA 2: Asociación de recicladores de Arequipa……...……..…43

FIGURA 3: Metabolismo……...……...45

FIGURA 4: Botaderos de la ciudad……..……...……..52

FIGURA 5: Emplazamiento del área de intervención……...…….……...61

FIGURA 6: Emplazamiento del área de intervención……...…….……...62

FIGURA 7: Contenedores fijos…….…..…..……....64

FIGURA 8: Contenedores móviles……..…..…64

FIGURA 9: Esquina o parada fija……..……..…..…65

FIGURA 10: Método de acera…….……..66

FIGURA 11: Método intradomiciliario……...…..66

FIGURA 12: Clasificación de residuos sólidos……...……..73

FIGURA 13: Procedencia de residuos sólidos urbanos……..……...73

FIGURA 14: Molinos de martillo unidireccional y reversible……..……....78

FIGURA 15: Que es el reciclaje……...…….86

FIGURA 16: Contenedores para residuos sólidos…….89

FIGURA 17: 7 razones sobre la importancia del reciclaje……...….90

FIGURA 18: Teoría del reciclaje……...….92

FIGURA 19: Teoría de las 3r's……...…93

FIGURA 20: Proceso de reciclaje de vidrio……...….104

FIGURA 21: Selección de metales reciclables……...….105

FIGURA 22: Camionetas municipales de recolección……106

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

FIGURA 23: Mobiliario urbano y personal de limpieza pública……106

FIGURA 24: Recorrido hacia la planta de transferencia……107

FIGURA 25: Ingreso planta de transferencia……107

FIGURA 26: Transporte de la planta de transferencia……108

FIGURA 27: Estacionamiento planta de transferencia……108

FIGURA 28: Personal de la planta de transferencia……108

FIGURA 29: Salida y traslado a la planta de reciclaje……109

FIGURA 30: Fachada principal punt verd-vista nocturna……110

FIGURA 31: Plano general punt verd……111

FIGURA 32: Fachada principal……112

FIGURA 33: Corte longitudinal frontal……112

FIGURA 34: Corte longitudinal posterior……112

FIGURA 35: Vistas exteriores Punt Verd……113

FIGURA 36: Planimetría de reciclo……114

FIGURA 37: Ubicación planta de reciclaje……115

FIGURA 38: Ubicación de la incineradora……116

FIGURA 39: Ubicación del vertedero……116

FIGURA 40: Transporte de reciclo……117

FIGURA 41: Vista panorámica del parque Hiriya……119

FIGURA 42: Vista panorámica del parque Hiriya con entorno……120

FIGURA 43: Planimetría del parque Hiriya y cortes longitudinales……120

FIGURA 44: Corte longitudinal frontal……121

FIGURA 45: Corte longitudinal posterior……121

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

FIGURA 46: Vistas exteriores de la rehabilitación……..……..121

FIGURA 47: Plano de ubicación de la planta……..……...….122

FIGURA 48: Zonificación de la planta……...……..…123

FIGURA 49: Maniobras del transporte de la planta…….……..…124

FIGURA 50: Ingreso principal de la planta……....……125

FIGURA 51: Maniobras del transporte de la planta……...125

FIGURA 52: Ubicación de la planta (La punta-Huancayo)…….…...126

FIGURA 53: Delimitación de la planta (La punta-Huancayo)…..…….127

FIGURA 54: Formalización de recicladores……..……..…128

FIGURA 55: Compactadora de la planta……..……..……129

FIGURA 56: Faja transportadora de la planta……...……..129

FIGURA 57: Fachada de Emuss……..……..130

FIGURA 58: Autoridades principales de Emuss……..……..131

FIGURA 59: Maquinaria de Emuss……....……..……..132

FIGURA 60: Proceso realizado en Emuss……...……133

FIGURA 61: Proceso realizado en Emuss…….…..…134

FIGURA 62: Planta de reciclaje Yanahuara……...……..…135

FIGURA 63: Planta de reciclaje Yanahuara…….....136

FIGURA 64: Personal de servicio de la planta……...……137

FIGURA 65: Personal de servicio de la planta……...……137

FIGURA 66: Visita de estudiantes a la planta de reciclaje…….……138

FIGURA 67: Historia del reciclaje…….…….……....144

FIGURA 68: Canjes de chatarra para reciclar…….…....145

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

FIGURA 69: Carteles alentando a la población a donar objetos metálicos……146

FIGURA 70: Carteles alentando a la población a donar objetos metálicos……146

FIGURA 71: Rio earth summit 1992……150

FIGURA 72: Convenio de Basilea……150

FIGURA 73: Protocolo de Kyoto……150

FIGURA 74: Agenda 21……151

FIGURA 75: Normativa Española……151

FIGURA 76: Normativa Chilena……155

FIGURA 77: Norma ISO 15270……156

FIGURA 78: Ciclo de residuos sólidos……164

FIGURA 79: Infraestructura para reciclaje……166

FIGURA 80: Proceso de reciclaje……177

FIGURA 81: Impacto en los seres vivos……180

FIGURA 82: Contaminación del rio chili……181

FIGURA 83: Causas y efectos de contaminación……181

FIGURA 84: Modelo sostenible de reciclaje……182

FIGURA 85: Densidades de vivienda……184

FIGURA 86: Tipos de comercio……185

FIGURA 87: Tipos de industria……186

FIGURA 88: Provincia de Arequipa……187

FIGURA 89: Puntos de recolección Paucarpata……188

FIGURA 90: Puntos de recolección Sabandía……188

FIGURA 91: Puntos de recolección José Luis Bustamante y Rivero……189

FIGURA 92: Puntos de recolección Characato……189

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

FIGURA 93: Puntos de recolección Mariano Melgar……..……...……190

FIGURA 94: Puntos de recolección Socabaya……...…….190

FIGURA 95: Puntos de recolección Mollebaya……...……...191

FIGURA 96: Puntos de recolección hunter……...……..…191

FIGURA 97: Puntos de recolección Tiabaya……..192

FIGURA 98: Puntos de recolección Sachaca……..192

FIGURA 99: Puntos de recolección Cayma……...……...…….193

FIGURA 100: Puntos de recolección Yanahuara……..193

FIGURA 101: Puntos de recolección Cercado…….....….194

FIGURA 102: Puntos de recolección Miraflores……...…..194

FIGURA 103: Puntos de recolección Cerro Colorado……..…….195

FIGURA 104: Puntos de recolección Selva Alegre……..……195

FIGURA 105: Puntos de recolección Yura……...……..…196

FIGURA 106: Puntos de recolección Quequeña……...……..196

FIGURA 107: Distritos de la ciudad de Arequipa……...……197

FIGURA 108: Grupo 1……..……..……198

FIGURA 109: Grupo 2……199

FIGURA 110: Grupo 3……...……..200

FIGURA 111: Grupo 4……...……..201

FIGURA 112: Centro de acopio…….…….202

FIGURA 113: Zona de plásticos y cartones……...…….203

FIGURA 114: Zona de metal y vidrio…….…….……..203

FIGURA 115: Distribución centro de acopio……..…….....206

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

FIGURA 116: Circulación centro de acopio……..……..206

FIGURA 117: Área libre centro de acopio……..……...……207

FIGURA 118: Dominios centro de acopio……..……..…..207

FIGURA 119: Descripción de la función de una estación de transferencia……208

FIGURA 120: Definición del centro de gravedad geográfico por el
método de momentos en un sistema cartesiano……..……..209

FIGURA 121: Densidad de población……..……..…….214

FIGURA 122: Generación por fuente……...…..215

FIGURA 123: Localización de la red vial……...…..216

FIGURA 124: Ubicación de líneas de servicio……....222

FIGURA 125: Infraestructura vial……..……..……223

FIGURA 126: Sistema de control ambiental……...…224

FIGURA 127: Área de despunte y carga de vehiculos de transferencia……..225

FIGURA 128: Instalaciones complementarias de la planta de transferencia……..…226

FIGURA 129: Aforo vehicular……..……...…227

FIGURA 130: Señalización y semaforización……..……..227

FIGURA 131: Carril de desaceleración……...……...……228

FIGURA 132: Carril de encolamiento……..……..…228

FIGURA 133: Rampas……..……..229

FIGURA 134: Señalización……..……230

FIGURA 135: Diseño de giro mínimo……..……..…..231

FIGURA 136: Patio de maniobras……..……..……232

FIGURA 137: Líneas de servicio-vista superior……..……...……..232

FIGURA 138: Líneas de servicio-vista frontal……...……233

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

FIGURA 139: Oficinas……234

FIGURA 140: Talleres……235

FIGURA 141: Estacionamientos……236

FIGURA 142: Estacionamientos……236

FIGURA 143: Techumbre……237

FIGURA 144: Barda perimetral……238

FIGURA 145: Equipo de extracción……239

FIGURA 146: Dimensionamiento del equipo de transferencia seleccionado……241

FIGURA 147: Equipo de transferencia (transporte)……242

FIGURA 148: Equipo de transferencia (remolque)……245

FIGURA 149: Etapa 1……248

FIGURA 150: Etapa 2……249

FIGURA 151: Etapa 3……250

FIGURA 152: Relleno sanitario……251

FIGURA 153: Vertedero……252

FIGURA 154: Relleno controlado……253

FIGURA 155: Ubicación con respecto a la ciudad……260

FIGURA 156: Accesibilidad……260

FIGURA 157: Ubicación del proyecto……261

FIGURA 158: Vías de acceso al proyecto……261

FIGURA 159: Vista 1 metro Cerro Colorado……262

FIGURA 160: Vista 2 cruce Av.aviación-Zamacola……262

FIGURA 161: Vista 3 ingreso al aeropuerto……262

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

FIGURA 162: Vista 4 cruce Av.aviación-Terminal Pesquero……..……...263

FIGURA 163: Vista 5 cruce Av.aviación-Puente Añashuayco……..……263

FIGURA 164: Vista 6 cruce Vía principal- Ciudad Municipal…….....263

FIGURA 165: Vista 7 cruce vía principal- ciudad de dios……..…264

FIGURA 166: Vista 8 vía principal- ingreso a Yura……..……264

FIGURA 167: Vista 9 vía principal hacia el proyecto……...…..264

FIGURA 168: Vista 10 vía principal próximo al proyecto……..……...265

FIGURA 169: Vista 11 cruce vía principal-asociación taller granja real.....265

FIGURA 170: Vista 12 ingreso a quebrada honda (planta de reciclaje).....265

FIGURA 171: Accesibilidad e infraestructura…….…….…….266

FIGURA 172: Análisis topográfico……...……..267

FIGURA 173: Topografía del lugar…….……....268

FIGURA 174: Patrón solar……..269

FIGURA 175: Patrón solar……..…269

FIGURA 176: Patrón solar…….....270

FIGURA 177: Proyección solar…….…….270

FIGURA 178: Orientación óptima…….……..271

FIGURA 179: Radiación solar anual…….……..272

FIGURA 180: Temperatura…….……273

FIGURA 181: Humedad relativa…….……274

FIGURA 182: Vientos……..……..…….275

FIGURA 183: Geomorfología regional…….……276

FIGURA 184: Geomorfología local…….……...……277

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

FIGURA 185: Hidrología superficial……..……..….278

FIGURA 186: Flora del lugar……..279

FIGURA 187: Especies de fauna en el área de intervención……..…...280

FIGURA 188: El usuario……..……..……283

FIGURA 189: El lugar……..…….…….283

FIGURA 190: La cobertura……..……..284

FIGURA 191: La orientación……..……...285

FIGURA 192: Modelo sostenible……...…286

FIGURA 193: Elementos de la propuesta……..……..…287

FIGURA 194: Ingreso a la planta……...…290

FIGURA 195: Entender el lugar……..…293

FIGURA 196: Ejes de ubicación……..…..293

FIGURA 197: Ubicación de la propuesta……..294

FIGURA 198: Entender la topografía……..…294

FIGURA 199: Plataformas……..……..…….295

FIGURA 200: Seguridad del proyecto……..….295

FIGURA 201: Acumulación de residuos……..……...300

FIGURA 202: Concentración de plástico……..……..…301

FIGURA 203: Zonificación general ……..……....…406

FIGURA 204: Zonificación especifica ……..……407

FIGURA 205: Movimiento……..……..…408

FIGURA 206: Áreas verdes……..…..……..…409

FIGURA 207: Geometrización……..……..….410

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

FIGURA 208: Vista aérea del conjunto 1……..……..…411

FIGURA 209: Vista aérea del conjunto 2……..……..…411

FIGURA 210: Vista aérea del conjunto 3……..……..…411

FIGURA 211: Vista aérea del conjunto 4……..……..…411

FIGURA 212: Vista de la zona de educación ……..…412

FIGURA 213 Vista de la zona de servicios complementarios……412

FIGURA 214: Vista aérea de la zona de educación……..……..…412

FIGURA 215: Vista del ingreso a la planta……..……..…412

FIGURA 216: Vista aérea de la zona de producción……..…413

FIGURA 217: Vista del espacio público ……..……..…413

FIGURA 218: Vista del estacionamiento……..……..…413

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

CAPITULO I:

1. GENERALIDADES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

1.1.1. Descripción De La Realidad Problemática:

Actualmente uno de los problemas que más afectan a nivel mundial es la contaminación ambiental, este problema es provocado por el descuido y desinterés de la población que cada vez es mayor, la causa de este problema es el arrojo de desechos y residuos en lugares inadecuados y zonas no establecidas para la basura.

El factor que influye directamente en este problema es el excesivo consumo de productos que una vez utilizados son desechados con facilidad por la población de nuestra ciudad son arrojados a las calles, avenidas por ello se debe tener mayor conciencia sobre el cuidado ambiental que se debe tener para la conservación y protección del medio ambiente.

Se debe conocer que si bien este problema de contaminación ambiental no nos afecta de manera inmediata, en un largo plazo al no ser debidamente procesado será la principal causa no solo el deterioro de los espacios o edificios sino que también el poner en riesgo de salud de toda la población, por lo que cada uno de los habitantes de la ciudad de Arequipa forma parte de la solución frente a este problema.

Hay mucho que se puede hacer para remediar este grave problema que no solo perjudica a la población actual sino también a las futuras generaciones las cuales no son responsables de lo que se comete actualmente, el aprovechamiento

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

excesivo de recursos son los que generan gran cantidad de desechos que el ambiente no puede procesar y biodegradar de manera inmediata.

El alto nivel de desinformación de la población sobre el tiempo que pueden demorar la mayoría de desechos en biodegradación es uno de los motivos por el que con tanta facilidad la gente se deshace de lo que ya no sirve y que es considerado como basura.

El ser humano al actuar de manera espontánea, no piensa en los daños que provoca el arrojar un papel, envoltura o una botella de plástico, perturba el bienestar de todas las personas y demás seres vivos.

Si bien se logra deshacer de la basura, sin darse cuenta también forma parte de la destrucción de ecosistemas y por tanto de la importante pérdida de biodiversidad.

En la ciudad de Arequipa existen botaderos de basura que no son controlado ni apoyados por alguna institución por ser informales, siendo este el destino de gran parte de residuos sólidos que produce la ciudad, si gran parte pero no de toda la cantidad de basura ya que un gran porcentaje de lo que se produce es arrojado al Rio Chili hace ya muchos años por lo que a pesar de haberse planteado algunas propuesta de descontaminación no se ha logrado resolver, encontrándose en un alto nivel de contaminación.

La cifra permitida es de *5000NMP/100ml que indica el límite máximo permisible de contaminación por cada cien mililitros y el Rio Chili actualmente tiene 18000NMP/10ml. NMP/ml=Es el número más probable sobre una

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

determinada cantidad de agua en ml donde se mide las bacterias contenidas en esta. (Ccoaquira, 2008)

No se tiene el debido control sobre el manejo de los residuos sólidos que se producen es por esto que diariamente se acrecienta el problema de contaminación.(Ccoaquira, 2008)

La gran cantidad de toneladas que se acumulan después de realizada alguna actividad colectiva o de carácter masivo en la ciudad sobrepasa los índices permitidos de producción de desechos por persona. En el año 2001 el índice per cápita era de 0.711hg/hab./día, mientras que en el año 2013 fue de 1.08 kg/hab./día y en la actualidad es de aproximadamente entre 1 kg/hab./día a 1 ½ kg/hab./día. (Palma Maldonado, s.f.)

La contaminación del suelo por desechos y basura debido a que no se cuenta con un adecuado sistema de recolección y distribución de la basura propuesto por la Municipalidad, ya que un gran porcentaje de población elimina los desechos en bolsas y cajas, las cuales son dejadas en las esquinas y por el calor del sol acelera la descomposición de los residuos orgánicos que generan malos olores y atraen animales de alto grado infeccioso, ya que la ciudad carece de rellenos sanitarios.(Anonimo)

La ciudad de Arequipa está cambiando a raíz del problema de contaminación que enfrenta y que depende del nivel de conciencia de los pobladores y de las autoridades que han fallado tratando de solucionar la problemática ambiental desde sus oficinas. (Bartesagui Koc, 2011)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

El deterioro de la calidad del aire por causa de un sistema ineficiente de sistema de recojo de residuos. Asimismo, se continúa con la depredación de varias hectáreas de campiña que poco a poco están desapareciendo volviendo a nuestra ciudad una urbe de cemento que favorece diariamente a la contaminación de nuestra ciudad. La carencia de un plan de desarrollo sostenible es lo que la ciudad de Arequipa necesita para fortalecer el poco interés de la sociedad por reducir la contaminación el cual asegure un ambiente saludable. (Bartesagui Koc, 2011)

Las autoridades arequipeñas solo se comprometen en el desarrollo de obras urbanas o construcción de vías, puentes pero no se establece el debido interés en la elaboración de un sistema integral para la reducción o reutilización de los desechos, la Cuidad Blanca como es conocida se está convirtiendo en un Ciudad Gris por el nivel de contaminación que actualmente enfrenta, a su vez es una de las ciudades del país que posee un programa destinado al reaprovechamiento de residuos sólidos pero no lo lleva cabo, al igual que el presupuesto destinado al reciclaje que cada distrito de la ciudad tiene y no es utilizado.

El medioambiente no es tomado en cuenta por las autoridades políticas no se asegura un bienestar sustentable a las futuras generaciones. Las instituciones del estado encargadas de la problemática ambiental son ineficientes y son los principales entes que ponen trabas al desinteresado esfuerzo de las organizaciones ambientalistas. (Anónimo, Evergreen, 2011)

Esperemos que nuestras autoridades bajen al llano y realmente asuman el papel tan importante que la ciudadanía les ha conferido el medioambiente ya no puede soportar más indiferencia. (Anónimo, Evergreen, 2011)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.1.1.1. Efectos Contaminantes De La Basura:

La basura produce daños a la naturaleza, por el incremento en la adquisición de materiales inorgánicos como recipientes, bolsas, residuos industriales, pilas, pañales desechables y otros. (Norma Técnica de Salud: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos", 2010)

Causa de muchas enfermedades porque la basura es por sí misma un foco donde se multiplican microbios.

La basura orgánica es la principal causante de enfermedades mientras que la inorgánica afecta en mayor medida a la ecología; pero ambas dañan la salud. (Norma Técnica de Salud: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos", 2010)

Los principales vectores que aumentan con la basura son las moscas, cucarachas y ratones.

Es común que los residuos sólidos sean depositados en recipientes inadecuados o sean acumulados fuera de los hogares provocando olores molestos. (Chile)

De los vertederos también emanan gases originados por procesos de descomposición de la fracción orgánica de la basura. Este biogás se compone, básicamente de metano y dióxido de carbono y se produce por la falta de oxígeno.

Los desechos peligrosos son eliminados frecuentemente por el desagüe, en el suelo, en drenajes pluviales o sacándolos con la basura. Tales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

conductas pueden contaminar sistemas de tratamiento de aguas de desecho si se vierten en desagües o inodoros. (Chile, 2008)

Para evitar que estos desechos domésticos o sobrantes peligrosos sean ingeridos accidentalmente, manténgalos siempre en sus recipientes originales y nunca quite sus etiquetas.

1.1.1.2. Impactos Ambientales:

Son múltiples impactos los que afectan el medio ambiente pero principalmente van en contra de la calidad de vida de la población, especialmente de los sectores más pobres, debido a una notoria disminución de los niveles de habitabilidad de sus entornos y una mayor predisposición a enfermedades provocadas por vectores, principalmente roedores. En el ámbito ambiental, pueden ser un importante factor de emisión de contaminantes para la atmósfera, el agua y los suelos. En ambos casos, aunque mayor probabilidad en los vertederos ilegales, es factible encontrar residuos peligrosos. (Chile, 2008)

Cuando se arroja un trozo de papel, cartón, una botella de plástico o de vidrio a la basura, ese objeto cumplió su objetivo al satisfacer nuestra necesidad. Lo que no imaginamos es que esos desechos que tan libremente lanzamos al camión recolector de basura, de ser sometidos a procesos de reciclajes ayudarían al salvar el planeta y a sobrevivir a cerca de 2 mil personas en Arequipa.

El reciclaje no es un tema nuevo, sino que el desinterés forma parte de la causa principal de este problema, porque se cree que el trabajo del

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

reciclaje solo lo realizan personas de bajos recursos y que de alguna forma tratan de obtener un poco de dinero, sin embargo, el reciclaje es un proceso del cual todos debemos participar para lograr mejorar la calidad de vida de los pobladores de la Ciudad de Arequipa. (Anónimo, Propuesta de programa para el manejo de los residuos solidos)

Desde hace meses e incluso años, se han presentado en algunos medios, diferentes instituciones ecologistas han presentado el reciclaje como una buena alternativa para prevenir que más árboles sean cortados para producir papel y evitar la quema de combustibles contaminantes para producir plásticos. (Anónimo, Fabricacion de papel y su impacto ambiental)

Además de esta realidad innegable, este sistema de reutilización de productos, es un negocio que en Arequipa cerca de 2 mil familias distribuidas en botaderos en Cerro Colorado, Yura, Miraflores y Paucarpata, se dedican y que les permite sobrevivir con sus familias. A partir de esta realidad el programa especial del Gobierno Regional Copasa y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), presento el proyecto Mejora Integral de Residuos Sólidos.

Se logró sensibilizar a 2 mil residentes en el Cercado de Arequipa que se integraron al plan y ahora en roles de lunes a viernes entregan sus desechos re aprovechables a 11 recicladores de La Pascana, que previamente son capacitados, aunque no de manera adecuada, por lo que se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

proponer nuevos programas de capacitación que no han sido cumplidos hasta hoy. (Bartesagui Koc, 2011)

El poco dinero que logran ganar los recicladores de residuos sólidos solo les sirve para sobrevivir, situación que se pretende cambiar para lograr optimizar el sistema para que puedan dar mejor calidad de vida a sus familias.

La Municipalidad provincial de Arequipa propone el desarrollado de uno de los proyectos más grande del presente año el cual comprendería la integración del sistema de reciclaje de 14 distritos de Arequipa. Así como el Programa de Formalización de Recicladores y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos, empadronar a todos los recicladores que laboran en los botaderos e integrarlos al sistema de recojo casa por casa. (Hunter)

Cada persona produce, en promedio al día en el Cercado de Arequipa, un kilo y medio de basura, cuando lo normal es entre medio kilo y 1 kilo por persona, día. El promedio per cápita de basura en el país es de 620 gramos por habitante, día. (CARRIÓN CUNYAS, 2008)

El reciclaje selectivo consiste en la separación de los residuos. Por un lado, el papel, cartón, plásticos y metales y por otro los desechos orgánicos. (Fiscalización ambiental de residuos sólidos , 2013)

El costo del plástico por kilo es de S/1.00, papel a 0.40 céntimos, metales depende del tipo, aunque el más frecuente es decir el acero se cotiza en S/3.00. (http://www.sustentator.com/blog-es/2012/06/el-costo-beneficio-de-reciclar/, s.f.)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

En el 2011 se generaron 600 toneladas por día, este año se generan 719.2 toneladas diarias.

Tabla 1

Poblacion Actual Y Proyeccion Futura- Arequipa

DISTRITOS	2008	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Paucarpata	129819	135064	149121	164642	181778	200698	221586
Sabandia	3699	3848	4249	4691	5179	5719	6569
Bustamante	79049	82243	90802	100253	110688	122208	134928
Characato	6726	6998	7726	8530	9418	10398	11481
Mariano Melgar	55245	57477	63459	70064	77356	85408	94297
Socabaya	62739	65274	72067	79568	87850	96993	107088
Mollebaya	1410	1467	1620	1788	1974	2180	2407
Hunter	47900	49835	55022	60749	67072	74052	81760
Tiabaya	14677	15270	16859	18614	20551	22690	25052
Sachaca	20737	21575	23820	26300	29037	32059	35396
Cayma	78674	81852	90372	99778	110163	121628	134288
Yanahuara	20750	21588	23835	26316	29055	32079	35418
Cercado	62193	64706	71440	78876	87085	96149	106156
Miraflores	54013	56195	62044	68502	75631	83503	92194
Cerro Colorado	110788	115264	127261	140506	155130	171276	189103
Quequeña	1219	1268	1400	1546	1707	1885	2081
Selva Alegre	75471	78520	86692	95715	105678	116677	128820
Yura	16230	16886	18643	20584	16230	25091	27703
Total	841339	875329	966434	1067021	1171582	1300693	1436325

Fuente: Elaboración propia 2018

El cuadro anterior nos muestra el incremento de la población de todos los distritos de la ciudad, siendo éste un factor que interviene en el incremento de la generación per cápita de 0.02 de residuos sólidos por habitante de la ciudad de Arequipa. (Bartesagui Koc, 2011)

Tabla 2

Generacion De Toneladas De Basura

Arequipa	De 100 a más toneladas	2
Arequipa	De 3 a menos de 9 toneladas	18
Arequipa	De 50 a menos de 100 toneladas	2
Arequipa	De 9 a menos de 50 toneladas	15
Arequipa	Menos de 1 tonelada	37
Arequipa	Total	94

Fuente: INEI - Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU), 2009

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Arequipa es la segunda ciudad con mayor generación de toneladas de basura de nuestro país, por lo que se estan planteando sistemas efectivos de recolección de los residuos solidos propuesto por el Ministerio del Ambiente para todas las ciudades del Perú. (Del Carpio Tejada, 2017)

1.1.1.3. Factores Del Problema De Contaminación:

Incremento en todos los tipos de contaminación en nuestra ciudad.

Poco interés por el cuidado del medio ambiente a pesar de los acontecimientos que lo afectan como el cambio climático.

Nivel de desinformación en las diferentes instituciones de la cuidad sea en colegios, universidades, institutos, empresas y familias sobre este problema.

Desinterés de la sociedad por la limpieza de las calles y espacios de uso público.

Desorden y mala organización sobre el recojo de basura en la ciudad.

Presencia de una planta de reciclaje en Yanahuara que actualmente no se encuentra en funcionamiento.

Exceso de materiales sin reciclar siendo arrojados al rio o dejados en las esquinas.

Importancia del consumismo sobre el reciclaje.

Metabolismo lineal que posee nuestra ciudad que no transforma los recursos que entran y salen de la ciudad después de ser utilizados. (Bioazul, s.f.)

Falta de ciencia y tecnología sobre los materiales y su nueva utilización.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Conocer el problema de contaminación, pero no mostrar interés por proponer soluciones.

Incremento de población y los inmigrantes y su carencia de educación e identidad

Conformismo de vivir así sin interés de superación

1.1.2. Antecedentes De La Investigación:

1.1.2.1. Antecedentes Teóricos:

Pensábamos que el reciclaje era un fenómeno moderno, propio de nuestra época de consumo y creciente preocupación por el medio, pero estábamos equivocados. Hace 13.000 años, nuestros antepasados ya reutilizaban sus herramientas, según acaba de demostrar un artículo que se publica en la revista *Jornal of Archaeological Science*. (El reciclaje empezó hace 13.000 años, s.f.)

Los resultados indican que el reciclaje fue una práctica habitual durante el Paleolítico superior. Sin embargo, no se documenta de la misma manera en todas las clases de artefactos: las herramientas utilizadas en la caza, como las puntas de proyectil, por ejemplo, no fueron casi nunca fabricadas a partir de otros utensilios. En cambio, los artefactos dobles, que combinan dos herramientas en una misma pieza, se reciclaron más.

Esto indica que una parte importante de estos objetos no fueron concebidos desde el comienzo como piezas dobles, sino que primero se fabricó una herramienta y la segunda fue añadida posteriormente, cuando

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

fue reciclado. Además, "El uso de herramientas recicladas es más común en el caso de las actividades domésticas y parece asociado a necesidades inmediatas", ha explicado Manolo Vaquero, director de las excavaciones que se están llevando a cabo en Molí del Salt (Tarragona) y autor principal del artículo. (Ecocosas, 2012)

Los investigadores, de la Universitat Rovira i Virgili y el Instituto Catalán de Paleoecologia Humana y Evolución Social, han llegado a estas conclusiones tras analizar restos de utensilios quemados en el yacimiento tarraconense. "Para identificar el reciclaje es necesario diferenciar dos momentos en la secuencia de manipulación de un objeto: el momento anterior a la alteración y el posterior; separados por un intervalo durante el cual el artefacto ha experimentado algún tipo de alteración. Es la primera vez que se hace un estudio sistemático de este tipo". (Ecocosas, 2012)

El reciclaje pudo haber sido determinante en las poblaciones cazadoras y recolectoras de esta época, ya que la reutilización de recursos les evitaría desplazamientos a los lugares donde se encontraba la materia prima para fabricar las herramientas, que podían encontrase alejados del campamento. "Simplemente cogían un artefacto abandonado por los grupos que ocuparon anteriormente el yacimiento". (El reciclaje empezó hace 13.000 años, s.f.)

1.1.2.2. Antecedentes Actuales:

La contaminación ambiental es un fenómeno que afecta sobre todo a las áreas urbanas de nuestra ciudad, y cuyas consecuencias a la salud de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

población aún no se encuentran bien identificadas, pero son inmediatas y de afectación a largo plazo. (Quispe, s.f.)

Se ha encontrado experiencias prácticas (Las cuales se han tomado como referencias) en países como Chile, El Salvador, España, Brasil y en Lima Perú se tiene el caso de la Municipalidad de Santiago de Surco, a continuación, se explica brevemente cada uno de estos casos:

-GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CHILE, CIUDAD DE RANCAGUA, VI REGIÓN

Promovido y diseñado por CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente), este programa fracasó debido a la falta de un estudio preliminar de la zona de trabajo acompañado de un programa de sensibilización previa. (Chung Pinzás, 2003)

-GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL SALVADOR:

Se lleva a cabo por la Municipalidad de Nueva San Salvador desde 1997, en asociación con PROCOMES (nombre de la ONG) junto a otras ONGs y Manejo Integral de Desechos Sólidos (MIDES), esta última empresa fue creada para este fin. Contiene las etapas de educación, recogida, traslado a la planta de transferencia, reciclaje, compostaje, vertido higiénico. (Chung Pinzás, 2003)

-GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CASTILLA Y LEÓN-ESPAÑA

Fue presentado por la Junta de Castilla y León a la Comunidad Europea en 1997, la cual lo financió. En este caso se utilizó la técnica del

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

recojo normal acompañado por Centros Recolectores o Puntos Limpios, terminando en el reciclaje de los residuos, el Plan de Gestión sigue operando y ha ayudado a la clausura de algunos vertederos. (Chung Pinzás, 2003)

-GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN RECIFE-BRASIL

Fue llevado a cabo en el año 1996 por la Municipalidad de Jaboatao Dos Guarapes en asociación con la Compañía Industrial de Vidrios (CIV, empresa privada) y el Centro de Estudios de Investigación del Instituto Técnico UFPE, incluye las siguientes técnicas: Puntos de Entrega Voluntaria, Recogida Selectiva Comunitaria y Apoyo a la Recogida Selectiva que realiza el sector informal, en la actualidad es auto sustentable. (Chung Pinzás, 2003)

-GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN SANTIAGO DE SURCO

Consiste en un servicio especial de recojo de los residuos segregados, los cuales son depositados en bolsas naranjas por los vecinos, las mismas que son recogidas por los camiones recolectores a una hora establecida y llevadas a un centro de transferencia, este proceso va acompañado de algunos centros de recolección conformados por recipientes (comúnmente llamados “tachos”, su fin es el reciclaje. (Chung Pinzás, 2003)

-GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN AREQUIPA

Asimismo, una de las cuencas más contaminadas del país es el Rio Chili, el tratamiento de aguas residuales en la ciudad es insuficiente. También la zona limítrofe de Arequipa es una de las zonas de mayor

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

emisión y concentración tanto de residuos sólidos, que en tiraderos a cielo abierto ocasionan enfermedades y la proliferación de organismos patógenos, como los tiraderos, y a los pequeños emisores como talleres, imprentas, constructoras, instituciones educativas, laboratorios, empresas de servicios en general y productos domésticos de limpieza, plaguicidas, fertilizantes, y envases. (Quispe, s.f.)

Ante esta situación, resulta alarmante que la sociedad no cuente con información sobre cómo protegerse tanto en su vida diaria, como cuando ocurren fenómenos físicos y meteorológicos como los inviernos físicos y meteorológicos como la inversión térmica. Los ciudadanos tienen derecho a conocer lo que respiran, lo que toman y lo que comen, así como la situación del medio ambiente que les rodea y sus factores de riesgo. (Flores, 2015)

Los gases y vapores que emiten debido a la combustión de vehículos automotores son factores de riesgo que se encuentran en el aire; los microorganismos, contaminantes químicos y orgánicos son factores de riesgo para la salud presentes en el agua y en los alimentos.

Para abordar una agenda pública para el acceso y uso de información ambiental sobre emisiones contaminantes, debe reconocerse el importante papel de la participación ciudadana en la gestión ambiental, la información ambiental como una herramienta indispensable que da transparencia a las políticas ambientales, y los procesos de capacitación y educación de las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

organizaciones sociales como medios a través de los cuales se promueve capacidad para acceder y utilizar la información. (Flores, 2015)

Estos tres aspectos encuentran algunas de sus referencias legales y políticas en la Agenda XXI (Programa mundial para transitar al desarrollo sustentable), en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y concretamente en materia de emisiones en el Programa Nacional de Medio Ambiente 1995 - 2000, y en la Propuesta Ejecutiva Nacional del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). (Agenda 21)

El documento de la Agenda XXI, estableció como Plan de Acción de 178 países, representados por sus gobiernos durante la Cumbre de la Tierra que se desarrolló en Río de Janeiro en 1992, los principios generales que sustentan la estrategia común de conservación de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental. (Agenda 21)

El Principio 10 de la Agenda XXI establece que " La mejor manera de tratar los asuntos ambientales es a través de la participación de todos los ciudadanos interesados. En el plano nacional, toda persona debe tener acceso adecuado a la información sobre el ambiente, y exigir que sean del conocimiento de las autoridades gubernamentales, incluyendo conocimientos acerca de las actividades y los materiales que sean peligrosos para sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de la toma de decisiones. Los Estados deben facilitar y garantizar una sensibilización ambiental, después de la participación

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

pública, mediante información que esté a disposición de todos. (Agenda 21)

La contaminación del medio ambiente ocasionada por actividades antropogénicas es un problema complejo y de proporciones mundiales, políticas, económicas, científicas, tecnológicas y culturales que interactúan de una manera tan estrecha que muchas veces dificulta la ejecución de acciones correctivas, y mundial porque prácticamente no hay lugar en el planeta que escape a sus consecuencias. (Reyna Ramos, 1999)

1.1.3. Formulación Del Problema:

Pese a la existencia de una clara legislación y normativa nacional que obliga l pronta y correcta gestión de los RRUU y más aún apoyada por el PIGARS elaborado para Arequipa en febrero del 2004, no se han tomado desde entonces medidas reales y eficaces para solucionar el problema ligado a la basura. (Pigars, 2017)

Arequipa cuenta con una Planta de Tratamiento de RRUU que actualmente no se encuentra en funcionamiento, cuenta con Rellenos Sanitarios que no son regulados por esta normativa, incluso más alarmante es la carencia de responsabilidad social de la población.

La actividad de reciclaje o clasificación es realizada de manera informal, bajo condiciones poco favorables y de altos niveles de riesgo para la salud de los segregadores y cachineros, dentro de los cuales existe un alto porcentaje de niños; justamente ellos son el componente esencial para gestar una idea para el desarrollo de un reciclaje adecuado. (Adrianzén Zegarra, 2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Aunado a los problemas de los botaderos y clasificación informal, una carencia de sensibilidad y educación ambiental en la población es también alarmante, porque somos al fin y al cabo nosotros los mega-consumidores y mega-generadores de basura en las ciudades, y no existen proyectos que motiven esta sensibilidad ni eduquen de manera práctica a la población en un uso más eficiente y adecuado de los recursos y a su vez una correcta clasificación para su recuperación y disposición final. (Bartesagui Koc, 2011)

Llegará el día en que la campiña ya no sea depredada por la expansión urbano-residencial sino por la basura que no hemos sabido tratar y disponer, una especia de alfombra que esconde debajo de si la inmundicia que la ciudad ha tratado de ocultar en sus externalidades, que se convertirán luego en futuras centralidades habitadas. (Pigars, 2017)

Problema principal:

Carencia de un sistema de tratamiento para la correcta selección y transformación de los residuos sólidos generados en la ciudad de Arequipa. (Pigars, 2017)

Problemas Secundarios:

- Despreocupación por parte de las autoridades que no brindan un correcto servicio para el recojo y la disposición final de los residuos.
- Falta de conciencia ambiental en todos los niveles (Colegios, universidades y empresas) sobre el daño que causa el arrojo de basura en nuestra ciudad.
- Escasez de recursos e implementos a nivel urbano para el correcto direccionamiento y almacenamiento de los residuos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

1.1.4. Árbol De Problemas:

efectos

Ambiental:

-Contaminación ambiental
-Falta de recursos para el medio ambiente.
-Condiciones críticas del medio ambiente.
-Calentamiento global.
-Acumulación de basura no degradable en cientos de años.
-Contaminación y deterioro de áreas verdes
-Desaparición de ecosistemas.
-Provocar mayor deforestación.

Económico:

-Pago por el ingreso de residuos a los depósitos de clasificación.
-Utilización de recursos económicos en obras sin importancia.
-Altos niveles de gasto por no contar con tecnología adecuada para reciclaje.
-Aumento de los costos destinados a la salud.
-Incremento de costos por lograr renovación de materiales para reutilizar.

Socio-cultural:

-Propagación de enfermedades.
-Mala calidad de vida.
-Acostumbrarse a vivir en un ambiente degradado.
-Falta de sensibilidad que genera la mala disposición de residuos.
-Condiciones sociales desfavorables.
-Conformismo sin interés de superación y mejorar la cultura.
-Disminución de una vida productiva en la población.

Urbano Territorial:

-Deterioro de espacios públicos.
-Difícil limpieza del Río por el nivel de contaminación.
-Degradación del paisaje y modificación de su geo forma.
-Disminución del valor del suelo por los daños causados.
-Aumento de suelo destinado a comercio y mayor cantidad de desechos.

Político-Institucional:

-Falta de información a la sociedad sobre los problemas ambientales.
-Reformulación de planes directores y estratégicos para proponer sistemas efectivos sobre la recolección de residuos.
-Búsqueda de nuevas alternativas o autoridades comprometidas que solucionen el problema.

DEFICIENTE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA

causas

Ambiental:

-Utilización de productos plásticos, cartones que demoran en descomponer.
-Almacenamiento de basura que no se recoge.
-Bajo nivel de responsabilidad ambiental por parte de empresas, industrias y centros comerciales.
-Arrojo de basura sin clasificación previa.

Económico:

-Consumo de productos, la generación de grandes cantidades de residuos y su disposición final.
-Incremento de 0.5 kg/hab a 1.2 kg/hab del índice per cápita de generación de residuos en los últimos años.
-Mala utilización de dinero de autoridades Municipales.
-Centralización de recursos económicos.
-No separar la basura.
-Carencia de proyectos de desarrollo ambiental.

Socio-cultural:

-Mal hábito de botar basura.
-Falta de conciencia ciudadana.
-Desinformación de población.
-Ocupación indebida de los ambulantes que generan % de contaminación.
-Falta de compromiso por mejorar la cultura ciudadana.
-Población consumista en nuestra ciudad.

Urbano-Territorial:

-Inexistencia de redes de manejo de residuos.
-Arrojo de basura en grandes cantidades al Río Chili.
-Contaminación de lugares donde se realizan eventos públicos.
-Botaderos informales que ocupan lugares inadecuados.
-Acumulación de gran cantidad de residuos en esquinas o en calles y avenidas de la ciudad.

Político-Institucional:

-Mala organización sobre recojo de basura.
-Desconocimiento sobre la magnitud del problema.
-Ausencia de programas y planes sobre reciclaje.
-Incumplimiento por no utilizar el presupuesto para reciclar.
-Desinterés por los botaderos informales existentes.
- Falta de voluntad por autoridades municipales.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

1.2. JUSTIFICACIONES:

El mundo está siendo víctima del deterioro ambiental, ya que los seres humanos no son conscientes de la problemática ambiental que cada día consume nuestro planeta, es por ello que debemos tomar conciencia de lo que sucede en nuestra ciudad y ponernos un minuto a analizar la situación y en qué nivel de contaminación se encuentra nuestro planeta, se debe proponer no solo soluciones a largo plazo sino que se debe comenzar a implementar un sistema de educación ambiental en los colegios, universidades, empresas, industrias, instituciones tanto públicas como privadas, proponer y realizar alternativas de recolección, clasificación y reutilización de los materiales que se utilizan. Creación de programas que puedan guiar a la juventud para la recuperación del medio ambiente como parte esencial de la formación de los individuos.

Los residuos no solamente constituyen un problema ambiental. Sino que también son un recurso que no se puede dejar de aprovechar. Lo que debemos proponer para lograr en el futuro consiste en una explotación aún más eficaz de recursos procedentes de los residuos y en una reducción del impacto ambiental, lo que implica aumentar también la calidad del tratamiento de los residuos.

Las autoridades locales deben preocuparse por la organización para el recojo de los residuos sólidos, así como del tratamiento correcto que se le debe dar además de obtener un reaprovechamiento óptimo de los mismos. La política en el campo de los residuos comprende tanto la prevención como la gestión de los mismos.

La mala educación de un porcentaje considerable de la población sobre el arrojo de la basura por la ventana de los vehículos, o al caminar por las calles es un problema de todos los dias y que afecta a todos y a las futuras generaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

1.3. MOTIVACIONES:

La principal motivación que tengo es que nuestra ciudad tiene paisajes hermosos que no pueden ser comparados con otra ciudad del país, asi como monumentos históricos sin embargo no son apreciados por la falta un sistema efectivo de los residuos solidos.

La educación que obtuve desde los primeros años logro que cada vez que se arrojaba basura, siempre creía que ninguno de nosotros que somos habitantes de una ciudad tenemos el derecho de arrojar a un lugar que no es solo de uno o dos, sino que es un lugar de todos. Siempre nos quejamos de todo lo que sucede alrededor nuestro y creemos que el resto son los culpables, sin darnos cuenta que el cambio y los límites los ponemos cada uno de nosotros.

Preocupación personal por conservar limpia nuestra ciudad y preservar el medio ambiente ya que el problema de contaminación sin un sistema efectivo de recolección causa el deterioro de nuestro planeta y la solución a este problema no solo depende de las autoridades, sino que cada uno de nosotros formamos parte de la solución que marcaría un gran cambio o formamos parte de la aceleración del deterioro del ambiente.

Interés por el tema de reciclaje y la técnicas de reutilización que sean posibles usar en nuestro medio.

Comparación con otras ciudades internacionales que lograron una transformación favorable a través del reciclaje.

Observe videos y documentales de ciudades de Brasil, en los que a través de capacitaciones, charlas y un plan de transformación se logra el cambio de dichas ciudades por el reciclaje mejorando el medio ambiente, por lo que también es posible lograr ese cambio en nuestra ciudad o tal vez en todo el país.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

1.4. ALCANCES:

La presente investigación permitirá proponer medidas alternativas de solución respecto a la problemática de las principales consecuencias que genera la contaminación de las aguas del río chili.

El área para la realización del proyecto ha sido designada por la Municipalidad Provincial, según la normativa vigente, lográndose superar las aprobaciones sanitarias (legales y normativas) correspondientes para su intervención. (Bartesagui Koc, 2011)

Hasta fines del mes de marzo del 2008, la Municipalidad Provincial de Arequipa depositaba los RRUU en el botadero "Pampa La Estrella", por orden legal el botadero es clausurado y la Municipalidad inicia el traslado de RRUU a Quebrada Honda.

El proyecto manejará una línea independiente de diseño con una nueva metodología, y no estará condicionado a los requerimientos particulares de empresas o instituciones privadas o públicas. Así mismo deberá desarrollarse tanto a nivel urbano y arquitectónico; bajo una proyección por etapas y en función a los tiempos de operatividad del complejo. (Bartesagui Koc, 2011)

Se contará con el apoyo profesional multidisciplinario (Biólogos, geólogos, geógrafos, sociólogos, ingenieros, etc.), que permitirá reforzar el proyecto de manera adecuada y coherente, nombrándose asesores en los campos pertinentes. (Bartesagui Koc, 2011)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

1.5. LIMITACIONES:

La investigación se basará exclusivamente en las consecuencias que produce la contaminación ambiental en la ciudad de Arequipa; las aguas del río chili y las consecuencias de esta contaminación para con la población y ciudad de Arequipa, enfocándonos dentro de un aspecto social, ético y jurídico.

La Municipalidad Provincial de Arequipa, actualmente viene operando un Relleno Sanitario en el área que habremos de proyectar y pese a contar con un estudio previo elaborado por una serie de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales (ONG's), vienen desarrollando las actividades de cobertura de los desechos sin el debido cuidado técnico y ambiental habiéndose encontrado varias irregularidades.

La Municipalidad Distrital de Yanahuara ha implementado en el Distrito de Cerro Colorado una Planta Piloto de Reciclaje., que no abastece la demanda de tratamiento de la ciudad, limitándose exclusivamente a la clasificación de residuos inorgánicos que produce su distrito. (Bartesagui Koc, 2011)

Adicionalmente se han detectado irregularidades en la adquisición del terreno y funcionamiento de las instalaciones expuestas por algunos medios de comunicación locales. (Bartesagui Koc, 2011)

No se permitió el acceso a la Planta Piloto de Yanahuara para su debido estudio y análisis además de realizar sus operaciones a puertas cerradas, lo cual motiva y sustenta la realización de un proyecto de carácter público, comunitario y participativo. (Bartesagui Koc, 2011)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Debido a la insuficiente información bibliográfica a nivel local, la investigación ha centrado la recopilación de datos, fuentes, referencias y experiencias paralelas a nivel nacional e internacional. (Bartesagui Koc, 2011)

La legislación y la reglamentación, aunque aún incipiente, servirá convenientemente para la propuesta, el RNE, contiene un capítulo sobre infraestructura de Saneamiento, pero no cuenta con una sección destinada específicamente a edificaciones para el tratamiento de RRUU, por lo tanto, nos valdremos de las normas correspondientes a las edificaciones o tipologías afines al proyecto. (Bartesagui Koc, 2011)

La mayor limitante está referido a la facilidad para entrevistar a personalidades en cargos públicos y a trabajadores informales, así como a la inaccesibilidad a información pertinente. (Bartesagui Koc, 2011)

1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

1.6.1. Objetivo General De La Investigación:

Diseñar un sistema de gestión de los residuos sólidos inorgánicos urbanos (plástico, papel-cartón, metal y vidrio) en la Ciudad de Arequipa, para una adecuada clasificación y reutilización de los mismos.

1.6.2. Objetivos Específicos De La Investigación:

Identificar las características de los residuos sólidos (Cantidades, calidades y tipos).

Investigar el índice per-cápita diario generado por persona en la Ciudad de Arequipa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Comparar la normatividad local con la nacional e internacional para la obtención de residuos medianamente o mínimamente contaminantes y sus tecnologías de reciclaje, así como el establecimiento de nuevos estándares de reciclaje.

Identificar a la población que brinda servicios en los programas de reciclaje existentes en la Ciudad de Arequipa.

Identificar y comprender las fases del proceso del reciclaje y técnicas para conservar y proteger el medio ambiente.

Conocer el impacto de los residuos sólidos sobre el ambiente.

Identificar y desarrollar el sistema urbano

1.6.3. Objetivo De Diseño:

Creación de un complejo urbano-sanitario para el tratamiento de los Residuos Sólidos que genera la Ciudad de Arequipa, conformado por una nueva planta de selección y tratamiento y el nuevo relleno sanitario.

1.7. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:

BASURA:

Se llama así a aquellos objetos que ya no se pueden volver a usar, se le conoce mejor como residuos sólidos o desperdicios sólidos.

COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS:

Es el estudio realizado para conocer el porcentaje y la cantidad de cada uno de los residuos sólidos generados.

REDUCCIÓN:

Generar menos residuos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

REUSO:

Utilizar nuevamente un objeto para lo mismo o un nuevo uso.

RECICLAJE:

Proceso mediante el cual se recuperan los residuos, materiales para hacer otro objeto o ese mismo.

PUNTOS RECOLECTORES:

Lugar especial destinado para que los pobladores puedan llevar los residuos sólidos reciclables.

CENTROS DE ACOPIO:

Es un lugar donde se almacenan los residuos sólidos reciclables correctamente segregados, para su posterior venta.

PLANTA DE RECICLAJE:

Planta especial donde se obtienen nuevos productos a partir de los residuos reciclables.

MATERIAL RECICLADO:

Productos creados a partir de material reciclable.

LIXIVIADOS:

Son líquidos formados a partir de la mezcla de aguas procedentes de las lluvias y la descomposición de la basura de los Rellenos Sanitarios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

1.8. VARIABLES DEL ANÁLISIS Y/O INVESTIGACIÓN:

1.8.1. Aspecto Social:

La población de Arequipa presenta un crecimiento acelerado por lo que se hace mayor el nivel de consumismo, lo que lleva a mayor producción de viviendas, productos y generación de mayores cantidades de residuos. (Anónimo, Propuesta de programa para el manejo de los residuos solidos)

Intervienen factores sociales, culturales que no se desarrollan de manera adecuada, en la Ciudad se muestra un desinterés y falta de conocimiento en la correcta utilización de los recipientes destinados a los desechos de acuerdo a su clasificación, así como el nivel de desinformación en las diferentes instituciones de la ciudad sobre este problema (colegios, institutos, universidades, empresas).

Altos índices de consumismo sin tener en cuenta que el metabolismo de la ciudad es el incorrecto porque no se debe utilizar un metabolismo lineal sino el circular que ayudaría a lograr un desarrollo sostenible y sustentable para la población, así como la importancia que se le da al consumismo frente a las alternativas como el del reciclaje.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Tabla 3

Produccion diaria de residuos sólidos por distrito De arequipa metropolitana 2015

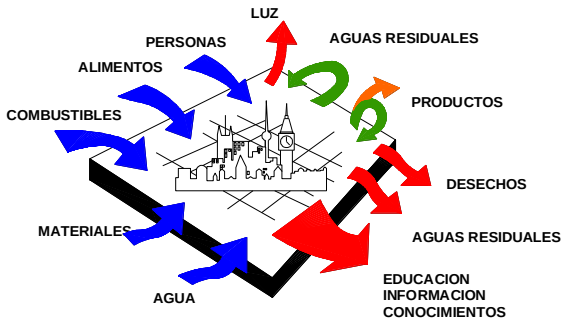
DISTRITO	TN	KG/PERS.	PORCENTAJE %
Arequipa	123	1.98	17.36
J. L. B y R	85.03	1.08	11.95
Paucarpata	73.6	0.57	10.34
Cerro colorado	67.71	0.61	9.52
Hunter	60	1.11	8.44
Mariano Melgar	55	1	7.73
Cayma	54	0.69	7.68
Miraflores	50.01	0.66	7.43
Selva Alegre	37	0.77	5.2
Socabaya	32	0.51	4.56
Sachaca	20.74	1	2.92
Yanahuara	20.01	0.96	2.81
Tiabaya	11	0.71	1.64
Yura	9	0.55	1.27
Characato	3	0.55	0.82
Sabandia	2.2	0.58	0.33
TOTAL			100
PROMEDIO			0.68

Fuente: Datos proporcionados por las Municipalidades 2015

La producción de Residuos Sólidos en los distritos de la ciudad de Arequipa no solo depende del incremento de la población sino también del índice per-cápita por persona, siendo el Cercado el mayor generador de basura. (Pigars, 2017)

Figura 1

Recursos De La Cuidad De Arequipa



Fuente: Datos proporcionados por las Municipalidades 2015

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

La generación de residuos sólidos está íntimamente ligada al número de habitantes o pobladores que existen en determinada localidad. La tabla 4, muestra el tamaño poblacional, producción per cápita y generación estimada de residuos sólidos por distrito. (Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos , 2004)

Tabla 4
Generación Diaria Estimada De Residuos Sólidos

DISTRITOS	POBLACION (HAB-2015)	PRODUCCION PER CAPITA (KG/HAB/D)	GENERACION ESTIMADA DE RESIDUOS SOLIDOS (T/d)
Paucarpata	149121	0.58	86.49018
Sabandia	4249	0.58	2.46442
Bustamante	90802	1.107	100.517814
Characato	7726	0.58	4.48108
Mariano Melgar	63459	0.59	37.44081
Socabaya	72067	0.71	51.16757
Mollebaya	1620	0.58	0.9396
Hunter	55022	0.59	32.46298
Tiabaya	16859	0.55	9.27245
Sachaca	23820	0.64	15.2448
Cayma	90372	0.6	54.2232
Yanahuara	23835	0.77	18.35295
Cercado	71440	1.16	82.8704
Miraflores	62044	0.5	31.022
Cerro Colorado	127261	0.7	89.0827
Quequeña	1400	0.58	0.812
Selva Alegre	86692	0.86	74.55512
Yura	18643	0.58	10.81294
Total	966434	0.68	702.213014

Fuente: Elaboración propia- Datos proporcionados por las Municipalidades

Estimado empleando un promedio de producción per cápita de 0,68 (kg/hab./d)

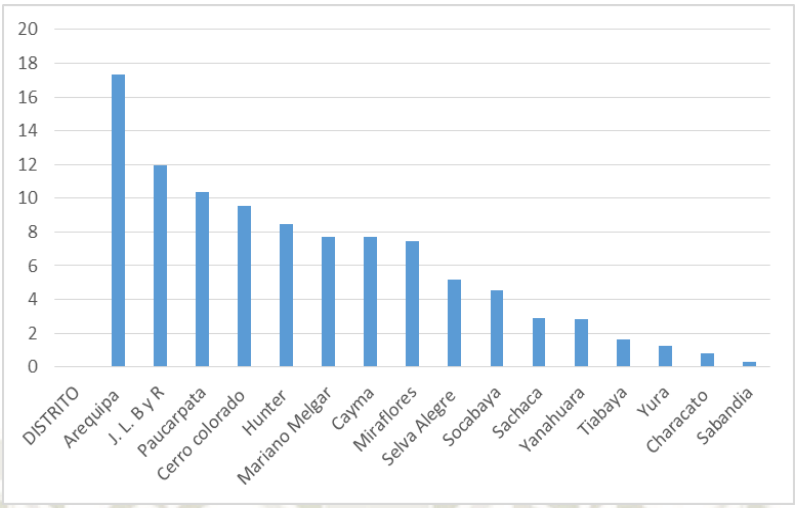
Arequipa Cercado tiene el mayor porcentaje de participación en la generación de residuos sólidos 23,30%, seguido del distrito de José Luis Bustamante y Rivero con un 16,02 y Miraflores con un 9,45%, todos estos valores tienen una estrecha relación con la población y la producción per cápita, que tiene cada distrito. (Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos , 2004)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Gráfico 1

Distribución De La Generación De RR.SS



Fuente: Generación de residuos en Arequipa Metropolitana PIGARS 2004

Existe personal de servicio y asociación de recicladores en la ciudad que permiten el almacenamiento de los residuos sólidos desechados

Tabla 5

Asociación De Recicladores Por Región

REGION	PROVINCIA	DISTRITO	ASOCIACIÓN DE RECICLADORES	TOTAL POR REGIÓN
Arequipa	Arequipa	Baño del Inca Arequipa	La Pascana Fuerza Unida Virgen de Copacabana Asociación de Buzos la Central de Arequipa	4

Fuente: Ministerio del ambiente

Figura 2

Asociación De Recicladores De Arequipa



Fuente: AQP recicla 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Tabla 6

Población Económicamente Activa

DISTRITOS	CONDICIONES DE ACTIVIDAD		
	PEA	OCUPADA	DESOCUPADA
Paucarpata	42306	36806	5500
Sabandia	1807	989	818
Bustamante	30862	27776	3086
Characato	1110	999	111
Mariano Melgar	17447	15179	2268
Socabaya	13829	12031	1798
Mollebaya	1756	789	967
Hunter	17283	15036	2247
Tiabaya	5890	5124	766
Sachaca	5301	4718	583
Cayma	21379	18814	2565
Yanahuara	7114	6572	542
Cercado	34792	32009	2783
Miraflores	17183	15121	2062
Cerro Colorado	21879	19254	2625
Quequeña	3451	854	2597
Selva Alegre	18368	16164	2204
Yura	4198	3820	378

Fuente: INEI 2009

La población desempleada es un factor importante, ya que se van creando grupos informales de personas que reciclan residuos sólidos con el fin de ganar dinero para sobrevivir. (Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos , 2004)

1.8.2. Aspecto Ambiental:

Problema con mayor preocupación a nivel mundial es la contaminación del ambiente y su deterioro por los materiales utilizados frecuentemente que incrementan las cantidades de basura. Factor determinante de la salud de los pobladores.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Desconocimiento de que el calor del sol acelera la descomposición de los desechos orgánicos provocando malos olores. Existencia de actividades son control como el comercio, agricultura e industrial, basada en abonos artificiales y de pesticidas, cuyo uso se ha multiplicado ya que da origen a la acumulación de sustancias tóxicas en el medio ambiente como resultado de su aplicación y afecta principalmente para la desaparición de ecosistemas por el exceso de contaminación. Tener acumulada la basura en un botadero, genera más impactos y riesgos ambientales, llegan a ser focos de contaminación, de enfermedades y bombas de tiempo. (DIGESA, 2010)

Tabla 7

Volumen promedio de residuos sólidos municipales Comercializados por la ec-rs en el año 2008

REGION	PAPEL (TN)	CARTON (TN)	PLASTICOS (TN)	LATAS (TN)	CHATARRA (TN)	ORGANICOS (TN)	COMERCIAL (TN)
AREQUIPA	5619.48						
LA LIBERTAD	152.90	152.90	112.89		138.14		
LIMA	5962.76	8610.00	477.00	469.20		34.20	1606.68
TOTAL	11735.14	8762.90	589.89	469.20	138.14	34.20	1606.68

Fuente: DIGESA, Informe de operadores

Arequipa en relación a otras ciudades no cuenta con un porcentaje de comercialización de todo tipo de residuos sólidos a excepción de papel, por lo que se genera una mayor cantidad de residuos sin una gestión adecuada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Tabla 8

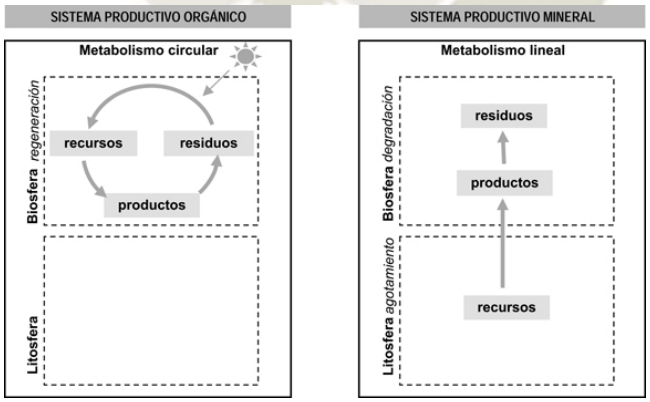
Composición Física De Los Residuos Sólidos

DISTRITOS	PORCENTAJE %					
	PAPEL Y CARTON	PLASTICO	METAL	VIDRIO	MATERIA ORGANICA	MATERIAL FINO(OTROS)
Paucarpata	20.00	21.00	2.60	2.90	21.90	18.00
Sabandia	15.00	25.00	5.00	2.00	40.00	-
Bustamante	20.26	20.94	2.62	2.91	31.94	18.05
Characato	20.00	15.00	-	-	40.00	25.00
Mariano Melgar	-	-	-	-	-	-
Socabaya	21.00	16.00	4.00	8.00	25.00	20.00
Mollebaya	25.00	20.00	5.00	10.00	25.00	10.00
Hunter	0.14	0.10	0.08	0.70	32.70	60.51
Tiabaya	2.50	80.50	0.40	0.80	0.40	7.20
Sachaca	-	-	-	-	-	-
Cayma	25.00	14.00	7.00	7.00	30.00	6.00
Yanahuara	25.00	14.50	5.00	9.50	42.00	1.00
Cercado	20.30	21.00	2.60	2.90	31.90	18.00
Miraflores	20.00	20.00	5.00	10.00	40.00	-
Cerro Colorado	20.00	16.00	5.00	9.00	30.00	7.00
Quequeña	15.00	25.00	5.00	2.00	40.00	-
Selva Alegre	20.00	20.00	5.00	5.00	30.00	10.00
Yura	15.00	25.00	5.00	2.00	40.00	-
Uchumayo	25.00	20.00	5.00	10.00	25.00	10.00
TOTAL	**309.2**	**374.04**	**64.3**	**84.71**	**525.84**	**210.76**

Fuente: Comité Multisectorial PIGARS 2004

Figura 3

Metabolismo



Fuente: Estudio nacional de reciclaje en el Perú, Ciudad saludable

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Tabla 9

Toneladas de residuos Recuperadas por región

N°	REGIÓN	TM recuperadas en 2008
1	**Lima**	4419.31
2	**Ancash**	425.04
3	**Puno**	402.67
4	**Piura**	259.8
5	**Pasco**	207.18
6	**Junín**	174
7	**Ica**	132
8	**Huancavelica**	121.2
9	**San Martín**	72
10	**Arequipa**	**69.24**
11	**Cusco**	42
12	**Huánuco**	24
13	**Tacna**	1.8
	TOTAL	6350.24

Fuente: Estudio nacional de reciclaje en el Perú, Ciudad saludable

Mientras la ciudad de Lima ocupa el primer lugar con la mayor cantidad de toneladas recuperadas en reciclaje, Arequipa obtiene el décimo lugar con tan solo 69.24 tn.

Tabla 10

Exportaciones De Residuos Sólidos Reprocesados 2008

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS PROCESADOS	PRECIOS FOB $	PESO NETO (TM)
Aluminio	4,482,975.16	2,150.96
Cobre	28,500,777.84	5,513.67
Plásticos	**20,526,997,39**	**26,178.93**
Hierro y acero	6.080,626.59	7,272.78
Papel	**907,003.51**	**3,464.41**
Plomo	110,279.00	49.90
Vidrio	174,176.70	2,524.30
TOTAL	60,782,836.19	47,154.94

Fuente: ADUANAS, elaboración Ciudad Saludable en el marco del Estudio Nacional de Recicladores del Perú.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

1.8.3. Aspecto Urbano-Territorial:

Acumulación de residuos en toda la ciudad causando el deterioro de los edificios y generación de mal aspectos por las grandes cantidades de basura en las esquinas, así como en la acumulación de basura en los mercados y lugares comerciales. O el exceso de los materiales que se arrojado al Río Chili, por las cercanías al conglomerado urbano, las zonas menos habitadas preservan las condiciones naturales de flora y fauna, pero a su paso por la ciudad este sufre los impactos tanto de residuos urbanos, tanto domiciliarios como industriales. (Urquizo Morante, 2015)

Desde Chilina, hasta el puente Tingo, se registra unos 50 puntos de vertimiento de aguas servidas domésticas, comerciales e industriales que suman unos 30 l/s, aproximadamente 2 500 m3/día que representa un 2% del total de las aguas residuales vertidas. (Olivera Lovón)

Puntos de vertimiento de aguas servidas en Alata, Tiabaya, Congata, sumando un caudal aproximado de 1 200 l/s, esto es 100 000 m3/día siendo un 10% de origen industrial. En el periodo seco y los años de sequías, el caudal del río Chili ha descendido a 2,5 l/s, por lo que el aporte de las aguas contaminadas llega a constituir el 40% del volumen total, con los consiguientes problemas para la salud de la población. (Olivera Lovón)

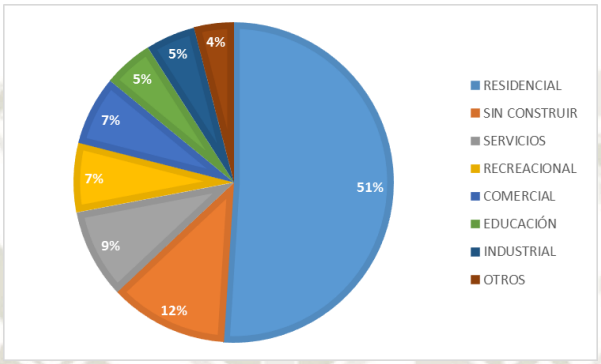
Nuestra ciudad está repleta de botaderos informales las cuales no cuentan con programas de adecuación ni planes de cierre. Las áreas residenciales son las más extensas con un 53,8%, las áreas sin construir representan el 11,8%, servicios 8,0%, recreacional 6,8%, comercial 6,4%, educación 5,2%, industrial 4,0%, salud,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

institucional, religioso y sin información representan 4,0%. De hecho, la trama y configuración urbana de la ciudad de Arequipa es altamente diversa.

Gráfico 2
Uso De Suelos



Fuente: PDAM 2002-2015

1.8.3.1. Almacenamiento y barrido:

En la mayoría de casos el almacenamiento intra domiciliario se realiza en recipientes, que se reutilizan hasta que estos quedan inutilizados para este fin. Cada día, es más común observar el empleo de bolsas plásticas que se entregan a la unidad recolectora conjuntamente con los residuos. (Zamudio Rodríguez, 2018)

1.8.3.2. Recolección:

La recolección de residuos sólidos es el área que mayor atención y esfuerzos demanda a las municipalidades, así como todas las tareas relacionadas con el servicio de limpieza pública. (Norma Técnica de Salud: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos", 2010)

Las municipalidades realizan la recolección de los residuos sólidos por administración directa. La información de cobertura y calidad del servicio de recolección de residuos sólidos no se registra. (Norma Técnica de Salud: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos", 2010)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Tabla 11
Estimacion De La Cantidad Recolectada Y Cobertura De Servicio

DISTRITOS	ÁREA (HA)	CANTIDAD RECOLECTADA (T/D)	COBERTURA DE SERVICIO (%)
Paucarpata	3107	86.49018	95.00
Sabandia	53700	2.46442	100.00
Bustamante	1083	100.517814	**100.00**
Characato	8600	4.48108	80.00
Mariano Melgar	2983	37.44081	80.00
Socabaya	1864	51.16757	75.00
Mollebaya	3660	0.9396	**100.00**
Hunter	2037	32.46298	96.00
Tiabaya	3162	9.27245	90.00
Sachaca	3663	15.2448	**60.00**
Cayma	24631	54.2232	70.00
Yanahuara	220	18.35295	98.00
Cercado	280	82.8704	**60.00**
Miraflores	2868	31.022	80.00
Cerro Colorado	17490	89.0827	70.00
Quequeña	3493	0.812	80.00
Selva Alegre	698	74.55512	90.00
Yura	194290	10.81294	80.00
TOTAL		702.213014	83.2%

Fuente: Generación de resíduos y cobertura de servicio, Elaboración propia 2015 -Comité Multisectorial PIGARS 2004

La cobertura del servicio de recolección de basura se da al 100 % en solo dos distritos de la ciudad, así como la frecuencia de recolección no se da de manera regular. (Pigars, 2017)

1.8.4. Aspecto Economico:

Se puede ahorrar energía y gran cantidad de dinero con el reciclaje

Falta de ciencia y tecnología sobre los materiales y su nueva utilización

No se utiliza el % del presupuesto destinado a las municipalidades para la impulsión de programas de segregación de basura, lo que los botadores que

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

existen son lugares informales que sin darnos cuenta resultarían ser muy caros el poder intentar tratarlos o remediar la zona. (Arequipa, 2002-2015)

No aplicar el sistema de las 3Rs (reduce, reúsa, recicla).

No conocer la importancia del reúso de la basura ni el alto valor económico que significan como productos terminados, así como que las cosas que desechamos, tienen un alto valor económico. (Arequipa, 2002-2015)

1.8.4.1. Transporte:

En la Provincia de Arequipa no existen estaciones de transferencia, por este motivo, las unidades de recolección primaria se encargan de transportar los residuos hacia los sitios de disposición final.

La distancia de transporte varía desde 2,50 Km en el distrito de Paucarpata, hasta 22 Km y 25 Km en Socabaya y Jacobo Hunter, respectivamente. Los cuadros presentados a continuación se han preparado en base a la información disponible sobre las unidades operativas, lo cual nos permitirá conocer el volumen real de residuos sólidos recolectados en los diferentes distritos de Arequipa Metropolitana. (Arequipa, 2002-2015)

Tabla 12
Puntos Criticos De Recolección

DISTRITOS	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Paucarpata	Torrenteras- Avenida Jesús, parte alta
Sabandia	Anexo La Isla- La Rinconada- Las Rocas
J.L.Bustamante	Avenida Andrés Avelino Cáceres - Avenida Vidaurrazaga- Avenida EEUU- Avenida Porongoche- Avenida Daniel Alcides Carrión
Characato	San Francisco- San Cosme
Mariano	Mariscal Castilla, cuadra 7 - Malecón Zolezzi
Melgar	Elías Aguirre Y Huánuco
Socabaya	Avenida Paisajista- Avenida las Peñas A.A.H.H.Horacio Zeballos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Mollebaya	-
Hunter	Avenida San Miguel de Piura - Avenida Las Peñas- Vía la amistad- Asociación Santa Mónica
Tiabaya	Pasaje el Molino Alata P.J.Santa Teresa (calle principal)
Sachaca	-
Cayma	Avenida Ejercito- Avenida Cayma- Urb cercanas a torrenteras
Yanahuara	Avenida Ejercito- Avenida Emmel Avenida Víctor Andrés Belaunde
Cercado	Calle San Camilo- Avenida Independencia- Calle Piérola- Calle San Juan de Dios- Calle Dos de Mayo- Calle Jorge Chávez
Miraflores	Feria el Altiplano- Avenida Teniente Ferre
Cerro Colorado	Avenida Villa Hermosa- Avenida Perú S.R.- Pachacutec- Avenida Aviación km7.5- Urb cercanas a torrenteras
Selva Alegre	Parte alta del distrito- Pampas de Polanco- Independencia
Yura	Pueblos tradicionales- Cono Norte- Carretera Arequipa-Yura
Uchumayo	P.J. Cerro Verde Ampliación Alto Cerro Verde

Fuente: Comité Multisectorial PIGARS

Tabla 13

Distancias De Transporte Y Capacidades Operativas De Gestión

DISTRITOS	FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN (Veces/ Sem.)	CANTIDAD DE UNIDADES (Vehículos)	CANTIDAD DE PERSONAL (Personas)
Paucarpata	3	6	100
Sabandia	1	1	3
Bustamante	3	**7**	**62**
Characato	1	1	4
Mariano Melgar	**6**	2	13
Socabaya	2	3	28
Mollebaya	1	**1**	**3**
Hunter	2	3	34
Tiabaya	4	1	8
Sachaca	2	**3**	**42**
Cayma	2	3	24
Yanahuara	**6**	5	36
Cercado	3	**10**	**179**
Miraflores	2	3	26
Cerro Colorado	2	7	31
Quequeña	2	1	4

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Selva Alegre	2	3	45
Yura	1	1	3
TOTAL	2.65	3,53 V	38 P

Fuente: Distancias de Transporte de residuos hacia el área propuesta para el proyecto y análisis de capacidades operativas de gestión de Arequipa Metropolitano. Elaboración propia 2015-Comité Multisectorial PIGARS 2004

1.8.5. Aspecto Politico- Legal:

Desorden y mala organización sobre el recojo de basura en la ciudad.

Ausencia de una planta de reciclaje.

Propiciar políticas de protección del medio ambiente.

Las aguas del Río Chili se encuentran altamente contaminadas por la emisión de desechos industriales.

Propuesta de la municipalidad para construcción de relleno sanitario sin culminar.

Ausencia de programas de incentivo de reciclaje.

Solo tres municipalidad cuentan con planes piloto de recojo de basura y su reciclaje.

Propuesta de que el 14% sea reciclado en el futuro según plan de municipalidad de Arequipa.

Las autoridades municipales y regionales, hacen oídos sordos y vista ciega frente a estos problemas. (Arequipa, 2002-2015)

1.8.5.1. Disposición final:

En la Provincia de Arequipa se cuenta con un relleno sanitario (el cual no se encuentra operativo, ya que no cuenta con la infraestructura necesaria para su funcionamiento, destacando que la actual gestión tiene presupuestado la puesta en

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

marcha del relleno sanitario.) La disposición final de los residuos sólidos actualmente solo existe en botaderos a cielo abierto. (Pigars, 2017)

El cuadro 14 fue preparado con información proporcionada de las Municipalidades, acerca de la propiedad de los terrenos, licencias o permisos de los botaderos en los que disponen finalmente los residuos. (Pigars, 2017)

Tabla 14

Información Legal De Terrenos Utilizados Por Los Botaderos

DISTRITOS	SON DE PROPIEDAD DE LA MUNICIPALIDAD	CUENTA CON LICENCIA Y PERMISOS	ESTAN LEGALMENTE SANEADOS
Paucarpata	SI	NO	NO
Sabandia	NO	SI	SI
Bustamante	NO	SI	SI
Characato	NO	NO	NO
Mariano Melgar	SI		
Socabaya	NO	NO	NO
Mollebaya	NO	NO	NO
Hunter	NO	NO	-
Tiabaya	NO	NO	NO
Sachaca	-	-	-
Cayma	SI	NO	NO
Yanahuara	NO	SI	-
Cercado	SI	SI	SI
Miraflores	SI	NO	NO
Cerro Colorado	NO	NO	NO
Quequeña	-	-	-
Selva Alegre	SI	NO	NO
Yura	NO	NO	NO
Uchumayo	NO	NO	NO

Fuente: Comité Multisectorial PIGARS 2004

Existen 9 botaderos que se encuentran en la jurisdicción de las siguientes Municipalidades: Alto Selva Alegre, Cayma, Characato, Chiguata, Cerro Colorado, Paucarpata, Mariano Melgar, Miraflores y Yura, de las cuales, Alto Selva Alegre, Arequipa Cercado, Cayma, Mariano Melgar, Miraflores y Paucarpata respondieron que los terrenos son de su propiedad. Las municipalidades de Arequipa Cercado, J.L.B.y Rivero, Sabandía y Yanahuara,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

manifestaron tener licencia o permisos en cuanto a los botaderos de su jurisdicción. (Arequipa, 2002-2015)

Tabla 15
Distancia A Los Botaderos

NOMBRE DEL BOTADERO	UBICACIÓN	AREA DE SERVICIO
S/N	Parte alta del distrito a 2km de la población más cercana	Selva Alegre
Botadero Municipal de Alto Cayma	Costado del A.A.H.H. Sol de los Andes(4km Plaza)	Cayma
Rinconada	Anexo Yanayaco	Characato
El Cebollar	Sector de Jesús, Paucarpata	Paucarpata y Sabandia
La Pascana	km 7 a Yura	Yura
Parte alta de Jerusalén	Pueblo Joven Jerusalén	Mariano Melgar
Botadero Municipal de Miraflores	Parte alta del distrito a 6km de la plaza Mayta Capac	Miraflores
Zorro Negro	Chiguata	J.L.B.y.Rivero
Pampa la Estrella	Cerro Colorado	Cercado, Cerro Colorado, Hunter, Sachaca, Socabaya, Tiabaya, Uchumayo, Yanahuara

Fuente: Comité Multisectorial PIGARS 2004

Figura 4
BOTADEROS DE LA CIUDAD



1.-La Pascana-Yura
2.-Pampa la Estrella-Cerro Colorado
3.-El Cural Lateral 8- Cerro Colorado
4.-Parte Alta de Cayma
5.-Parte Alta de Selva Alegre
6.-Parte Alta de Miraflores
7.-Mariano Melgar
8.-El Cebollar- Paucarpata
9.-Zorro Negro- Chiguata

Fuente: PDAM 2012-Elaboración Propia

En la ciudad de Arequipa existían 9 botaderos informales para el arrojo de la basura en diferentes distritos por lo que la Municipalidad Provincial de Arequipa ya designó el lugar del relleno sanitario, de acuerdo al Artículo 306 del Código

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Penal, la sanción, en caso de hallárseles responsabilidad, corresponde a una pena privativa de libertad no mayor de cuatro años. Si el agente actuó por culpa, la pena será privativa de libertad y no mayor de dos años. De un total de 29 distritos de la provincia de Arequipa, solo 14 cumplen con llevar los desechos a Yura; los otros 15 no lo hacen. (Plan de Gobierno Municipal , 2016)

Para el director de Salud Ambiental, Elmer Cruz, esta situación representa un grave riesgo. Lamento la irresponsabilidad de algunos alcaldes que incumplen con la ley. El relleno sanitario de Quebrada Honda reúne las condiciones necesarias, al contar con los ductos de chimenea y la poza de lixiviación (separación de componentes). Estamos realizando visitas continuas al lugar, acotó. Edwin Martinez, alcalde de Mariano Melgar, afirmó que el antiguo botadero en el distrito ya fue cerrado por la anterior gestión. Por su parte, Luis Cornejo, burgomaestre de Paucarpata dijo que pedirá, en la siguiente sesión de concejo, el cierre del botadero de El Cebollar. (Arequipa, 2002-2015)

Tabla 16
Toneladas De Residuos En Los Botaderos

BOTADEROS INFORMALES	TN/DÍA DE RESIDUOS	TN DE RESIDUOS ACUMULADOS
La Pascana-Yura	408.92	59760
Pampa la Estrella- Cerro Colorado	86.97	744672
El cural Lateral 8- Cerro C.	16.32	48960
Parte Alta de Cayma	35.70	167100
Parte Alta de Selva Alegre	26.98	80940
Parte Alta de Miraflores	20.80	462400
Mariano Melgar	20.00	48000
El Cebollar-Paucarta	65.00	33500
Zorro Negro-Chiguata	20.00	5625
TOTAL	700.69	1650957

Fuente: PDAM 2012-Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

En el año 2012 todos los botaderos informales existentes en la ciudad recibían grandes cantidades de residuos, actualmente el botadero y a la vez relleno sanitario de La Pascana en el distrito de Yura recibe el total de residuos sólidos, esté numero sobrepasa las 700 toneladas diarias (Arequipa, 2002-2015)

1.8.5.2. Financiamiento:

El financiamiento del servicio de limpieza pública se da a través del pago de una tarifa normalmente diferenciada para los segmentos domiciliarios y el comercial. Es necesario destacar que en todos los distritos analizados la morosidad es alarmantemente alta, llegando al 90,00% en el distrito de Alto Selva Alegre. (Arequipa, 2002-2015)

Tabla 17
Tarifa Del Servicio De Limpieza Pública

DISTRITO	TARIFA (S/./AÑO/PREDIO)[1]		MOROSIDAD (%)
	DOMICILIARIA	COMERCIAL	
Paucarpata	24.00	24.00	80.00
Sabandia	30.00	-	70.00
Bustamante	60.00-84.00	60.00-108.00	65.00
Characato	12.00	-	10.00
Mariano Melgar	84.00	96.00	85.00
Socabaya	48.00	48.00	85.00
Hunter	60.00	72.00-90.00	82.00
Tiabaya	41.00	-	70.00
Sachaca	96.00	519.96	70.00
Cayma	24.00-72.00	48.00-72.00	60.00
Yanahuara	129.96	129.96	1.90
Cercado	135.72	196.20	75.00
Miraflores	120.00	120.00	70.00
Cerro Colorado	84.00	168.00	60.00
Selva Alegre	72.00	36.00-1224.00	90.00
Yura	-	-	-

Fuente: Comité Multisectorial PIGARS S/. 3.5 = 1 US$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

1.8.6. Aspecto Histórico:

1.8.6.1. Bosquejo histórico:

El uso del fuego por el hombre se remonta a unos seis mil años atrás y hace 4 mil 500 años, que los Griegos ya extraían el cobre y fabricaban piezas de bronce. A esta etapa le sucedió la del hierro, alrededor del año 1,000 a.C., hasta que a fines del siglo XVIII apareció la máquina de vapor que, aunado al carbón, propició el seguimiento de la Revolución Industrial. (Arequipa, 2002-2015)

El peligro de las civilizaciones anteriores a la Era Industrial sólo pudo llegar a tener repercusiones de contaminación ambiental a nivel local, originando la depredación de las zonas aledañas a los centros poblados. Las grandes industrias favorecieron la formación de enormes ciudades industriales, cuyo humo producido por el carbón emergía de una profusión de chimeneas. (Arequipa, 2002-2015)

El atractivo de las grandes ciudades y de los empleos bien pagados provocó la emigración de la gente del campo a la ciudad. A mediados del siglo XIX, la población de los principales países industrializados empezó a ser más urbana que rural. En el siglo XX se inició un sorprendente avance científico y tecnológico que consolidó en los países desarrollados una creciente tendencia al aumento de la población, al urbanismo y la producción en gran escala. (Arequipa, 2002-2015)

1.8.6.2. Historia De La Contaminación:

Los métodos de depuración de residuos se remontan a la antigüedad y se han encontrado instalaciones de alcantarillado en lugares prehistóricos de Creta y en las antiguas ciudades Asirias. Las canalizaciones de desagüe construidas por los romanos todavía funcionan en nuestros días. Aunque su principal función era el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

drenaje, la costumbre romana de arrojar los desperdicios a las calles significaba que junto con el agua de las escorrentías viajaban grandes cantidades de materia orgánica. Hacia finales de la edad media empezaron a usarse en Europa, primero, excavaciones subterráneas privadas y más tarde, letrinas. (Arequipa, 2002-2015)

La nube, forma condensada de humedad atmosférica compuesta de pequeñas gotas de agua o de diminutos cristales de hielo. Las nubes son el principal fenómeno atmosférico visible. Como tales, representan un paso transitorio, aunque vital, en el ciclo del agua. Este ciclo incluye la evaporación de la humedad desde la superficie de la Tierra, su transporte hasta niveles superiores de la atmósfera, la condensación del vapor de agua en masas nubosas y el retorno final del agua a la tierra en forma de precipitaciones de lluvia y nieve. (Arequipa, 2002-2015)

Diariamente se acumulan residuos producto de todas nuestras actividades, en el hogar, en el comercio en fábricas, talleres; actividades agrícolas y ganaderas. Si estos desechos no son tratados contaminan el ambiente y por lo tanto afectan al entorno del ser vivo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

1.9. CONCLUSIONES :

- Los seres humanos estamos pendientes de muchos problemas que ocurren diarimente pero no nos damos cuenta que el problema de la contaminación es mas grave de loque parece .

- La investigación tiene bien claros los objetivos para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto no solo a nivel arquitectónico sino también un proyecto que de cierta forma involucra un nivel urbano para la colocación de puntos en cada distrito de la ciudad.

- Todos los asepctos nombrabos en este capitulo juegan un papel muy importante para dar a conocer que se necesita tener una visión a corto, mediano y mucho más aún a largo plazo para atacar directamente el problema de la contaminación, de la basura y sobre todo pensar en una reutilización de todos los residuos que producimos diariamente.

- Tener en cuenta que al consumir un producto no es el final , sino que existe un proceso y el consumo por parte de la población es solo el inicio hasta la disposición final de todos los residuos sólidos.

- El reciclar no es un tema que solo le corresponde a la parte normativa o solo a las autoridades resolver, es parte de cada uno de los que conformamos una población y sobre todo cual queremos que sea el resultado o la visión que tenemos al futuro para conservar el lugar en el que vivimos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

CAPÍTULO II:

2. METODOLOGÍA Y PROSPECTIVA ESTRATÉGICA DE LA INVESTIGACIÓN:

2.1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO:

2.1.1. Esquema Metodológico:

La presente investigación se enmarca en una investigación cuantitativa con un enfoque de la población de Arequipa, respecto al problema de la contaminación ambiental , de ésta forma es necesario tener claridad en el tipo de investigación, de ahí se puede obtener una definición tal como: "La investigación cuantitativa son procesos permanentes de producción de conocimiento, donde los resultados son momentos parciales que se integran constantemente con nuevas interrogantes y abren nuevos caminos a la producción de conocimiento". (Bartesagui Koc, 2011)

Este tipo de investigación permite realizar una descripción detallada del problema que se quiere analizar, dando oportunidad demostrar mayor profundización de la realidad. La investigación cualitativa en el campo de la educación, sin duda lograr transformar la cultura, el hecho de poder investigar sobre la propia práctica, implica un compromiso y una visión crítica para comprender la realidad que se observa en los entornos y puntos críticos de la ciudad que se convierten en bauseros o botaderos informales. (Bartesagui Koc, 2011)

Teniendo en cuenta que la investigación cuantitativa exige datos estadísticos, gráficos de fuente que nos ayuden a comprender con mayor precisión este

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

problema y respecto a los datos proponer alternativas de solución y ver los resultados que causa sobre la población y su actuar frente al problema.

También es importante aclarar el enfoque de la presente investigación, identificado como investigación de Acción Participativa de toda la población, donde su objetivo principal es el de dar cuenta de un problema no solo ambiental sino también social, que parte de la observación y análisis del nivel de cultura y querer lograr una mejor calidad de vida. (Bartesagui Koc, 2011)

Gráfico 3
Esquema Metodológico



Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

2.2. VARIABLES E INDICADORES:

2.2.1. Variables:

Existen atributos que reflejan o expresan los conceptos de la investigación y le otorgan diferentes valores a los cuales consideramos como variables ya sean independientes o dependientes. (Variables de investigación, 2015)

Variables Independientes:

Las causas o antecedentes son la deficiente gestión de Residuos Sólidos, la normativa y las referencias sobre el problema de reciclaje.

Variables Dependientes:

Las consecuencias o variables dependientes son los hechos realizados en favor a la resolución del problema como el estudio del contexto, la creación de un relleno sanitario, planta de tratamiento así como una propuesta urbana y una propuesta arquitectónica.(Variables de investigación, 2015)

2.2.2. Indicadores:

Los indicadores o sub-variables de la investigación corresponden a cada una de las variables mencionadas ya sean las independientes o las dependientes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tabla 18
Variables E Indicadores

VARIABLES INDEPENDIENTES		VARIABLES DEPENDIENTES	
VARIABLES	INDICADORES	VARIABLES	INDICADORES
Los residuos sólidos (RRSS)	Clasificación Características físicas Gestión y competencias nacionales e internacionales		
		El Relleno Sanitario (RSa)	Clasificación Dimensiones Y Sistema de gestión Procedimientos, cálculos y aspectos técnicos
		La Planta de Tratamiento (PT)	Clasificación y dimensiones Tipologías Sistema de gestión Procedimientos, cálculos
La Normativa	Leyes y reglamentos Ordenanzas PIGARS Arequipa, RNE, PDAM y Adecuaciones, Normativa adicional		
Experiencias Confiables	Nacionales Internacionales		
		El Contexto	Situación sectorial Evaluación ambiental Condiciones climáticas Análisis económico y socio-político
		Propuesta del Complejo (Sistema + PT)	Programación cualitativa/ cuantitativa Zonificación, cálculos Diseño
		Propuesta Planta de Tratamiento (PT)	Programación cualitativa/ cuantitativa Zonificación, cálculos del Anteproyecto y Proyecto

Fuente: Elaboración Propia 2018

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

2.3. ANÁLISIS DE FUERZAS:

2.3.1. Fuerzas Impulsadoras:

- Creciente interés hacia temas ambientales, como resultado de una situación apremiante que nos obliga a generar cambios.
- Experiencias paralelas con resultados positivos y confiables.
- Aparición y promoción de nuevos paradigmas de carácter dinámico e interrelacionador.
- Aparición de pequeñas iniciativas de asociaciones e instituciones.
- Acercamiento público al conocimiento de la problemática ambiental asociada a la gestión de RRSS.
- Existencia de extensiones territoriales apoyadas en la normativa para un adecuado tratamiento y disposición final de los RRSS.
- Existencia de una base legal que obliga a elaborar una solución referente a los RRSS.
- Aparición de tendencias arquitectónicas internacionales interesadas en participar y retomar su nivel de actuación en tipologías de carácter industrial y de saneamiento.
- Necesidad de mejorar las condiciones ambientales de los trabajadores informales, generar nuevos puestos de trabajo y aumentar las ganancias económicas a partir de nuevas posibilidades de negocios eco-industriales. (Bartesagui Koc, 2011)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

2.3.2. Fuerzas Contenedoras:

- Limitada experiencia y escasa participación de personal calificado en proyectos de carácter ambiental.
- Actitud negativa y desconfianza en nuevas metodologías (resistencia al cambio).
- Visión parcializada y conservadora bajo una lógica de estructura estática.
- Información escasa y/o mal orientada hacia la población.
- Bajo y/o mal orientados presupuestos, aunados a la corrupción institucional.
- Insuficiente coordinación y cooperación inter-institucional.
- Inexistente transparencia en el manejo económico y político gubernamental.
- Desconocimiento de modelos y adecuadas técnicas de gestión de los RRSS.
- Inadecuado manejo público de la información.
- Temor en comprometer activamente a la población en el desarrollo de proyectos públicos.
- Sistema de recolección y valoración del residuo muy desorganizado, anacrónico y poco efectivo.
- Sector no institucionalizado, donde no se observa una clara entidad para la gestión y la administración de los RRSS de la ciudad.
- Inexistentes imágenes y escaso conocimiento en el diseño tipológico de infraestructuras urbano-arquitectónicas de saneamiento ambiental.
- Desconocimiento de una programación cuantitativa y cualitativa.
- Reducida participación profesional multidisciplinaria.

(Bartesagui Koc, 2011)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

2.4. EMPLAZAMIENTO Y LÍMITES DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN:

En la esquina Noroeste del término Municipal de la ciudad de Arequipa, donde la topografía ofrece una de sus cotas más altas, se encuentra el Botadero "La Pascana".

Rumbo al pueblo tradicional de Yura a la altura del kilómetro 20 de la carretera Arequipa-Yura (Vía 30-30B), tras un ondulante y sinuoso conjunto de curvas, se abre a la visual una pequeña planicie; árida y degradada, bordeada por la naciente de la Quebrada Buena Vista y por un tramo de la Quebrada Honda y circundada por elevaciones pertenecientes al Cerro Cortaderas. (Bartesagui Koc, 2011)

Históricamente la zona ha sido destinada al vertido de los residuos de la ciudad; el lugar está dominado por una planicie rodeada de altas estribaciones en su margen derecha, extensiones del nevado Chachani, y de una profunda quebrada en su flanco izquierdo.

Esta pequeña meseta se eleva a su vez unos 5 metros por sobre el nivel de la carretera, escondiendo, tras algunas ondulaciones, los depósitos de desperdicios de más de 25 años de antigüedad. (Bartesagui Koc, 2011)

El terreno ha sido designado por la Municipalidad Provincial para usos de Saneamiento mediante el Acuerdo Municipal N° 26-2000, inscrita en la ficha N° 403596 del registro de la Propiedad Inmueble de la Oficina Registral Regional de Arequipa.

La zonificación corresponde a:

Relleno Sanitario –Sector Norte (UE-C) (Corto Plazo)

La Zona de Tratamiento Especial (ZTE-L) (Largo Plazo) enmarcado dentro del Plan Director de Arequipa Metropolitana aprobado mediante la Ordenanza Municipal N° 160 del año 2002. (Bartesagui Koc, 2011)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 5

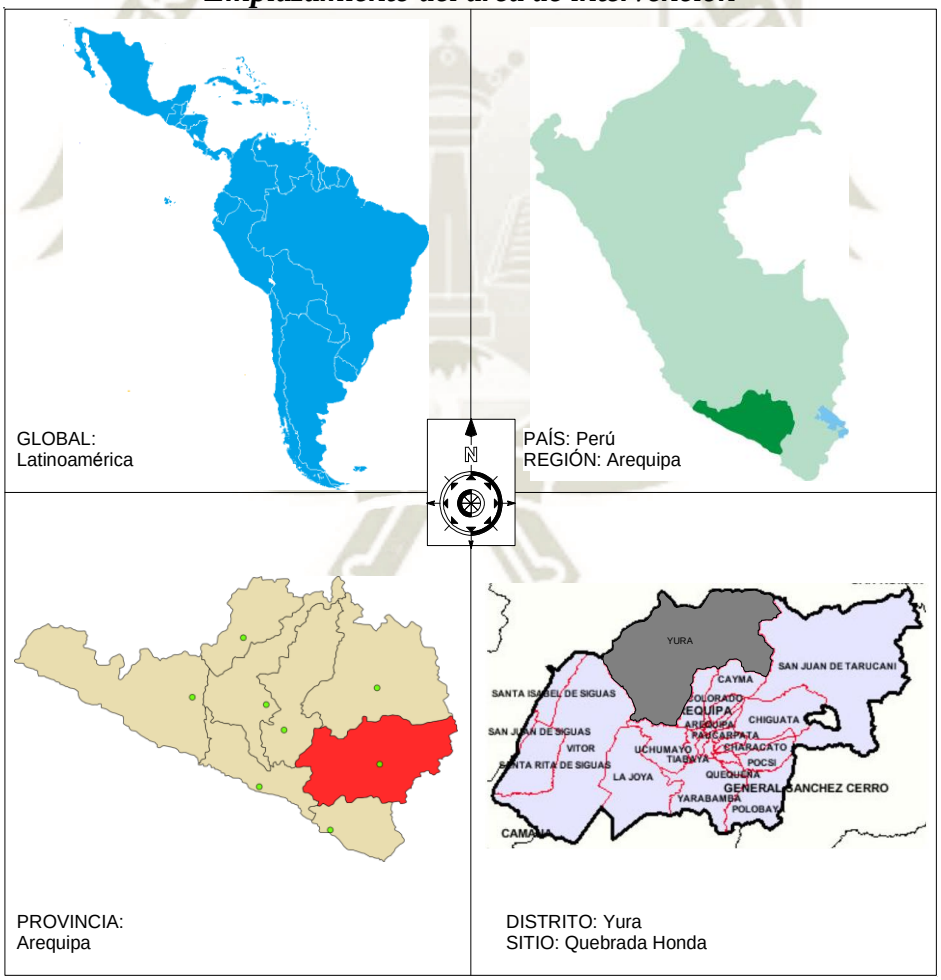
Emplazamiento Del Área De Intervención



Fuente: ASOCIACIÓN "LA PASCANA", Google Earth- Google Maps 2015

Figura 6

Emplazamiento del área de intervención



Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN

DEFINICIÓN:

Recolección es la actividad de recoger los residuos sólidos generados, para que puedan ser transportados al sitio de disposición final, la estación de transferencia o una planta de procesamiento. (Anónimo, Propuesta de programa para el manejo de los residuos solidos)

PARÁMETROS:

Los métodos de recolección se relacionan directamente con los siguientes tipos de parámetros: (Anónimo, Propuesta de programa para el manejo de los residuos solidos)

-Características de la localidad

-Equipamiento

-Hábitos de la población

MÉTODOS DE RECOLECCIÓN:

- **Por el grado de tecnificación del equipo:**

-Mecanizados

-Semi-mecanizados

-Manuales

-Métodos mecanizados y semi-mecanizados:

Son aquellos que utilizan sistemas mecánicos para la recolección de residuos.

Se relaciona principalmente con la utilización de contenedores.

Se utiliza en zonas ampliamente urbanizadas. (Anónimo, Propuesta de programa para el manejo de los residuos solidos)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

-Métodos manuales:

Son los equipos en donde los operarios realizan directamente la recolección y llenado de los vehículos.

Son los métodos mayormente empleados en el país.

Son los más recomendados en localidades pequeñas, rurales y semirurales. (Manual de Recolección y transporte de residuos sólidos , 2017)

- **Por el tipo de operación:**

-Contenedores

-Esquina o parada fija

-Acera

-Intradomiciliario o llevar y traer (Manual de Recolección y transporte de residuos sólidos , 2017)

-Método de contenedores:

El método implica la existencia de equipo de almacenamiento temporal, se ubica en zonas de gran generación y difícil acceso.

Se distinguen dos tipos de contenedores:

-Contenedores fijos y Contendores móviles

- **Contenedores fijos:**

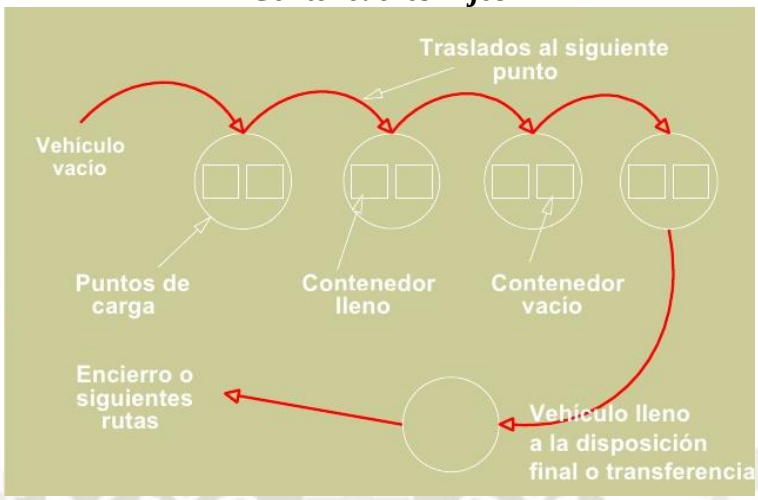
El camión recolector vacía el contenido de los contenedores y deposita el contenedor en su misma posición. Por lo general, el equipo cuenta con un sistema mecanizado.

La capacidad de los contenedores varía, entre 1 y 7 m^3. (Manual de Recolección y transporte de residuos sólidos , 2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 7
Contenedores Fijos

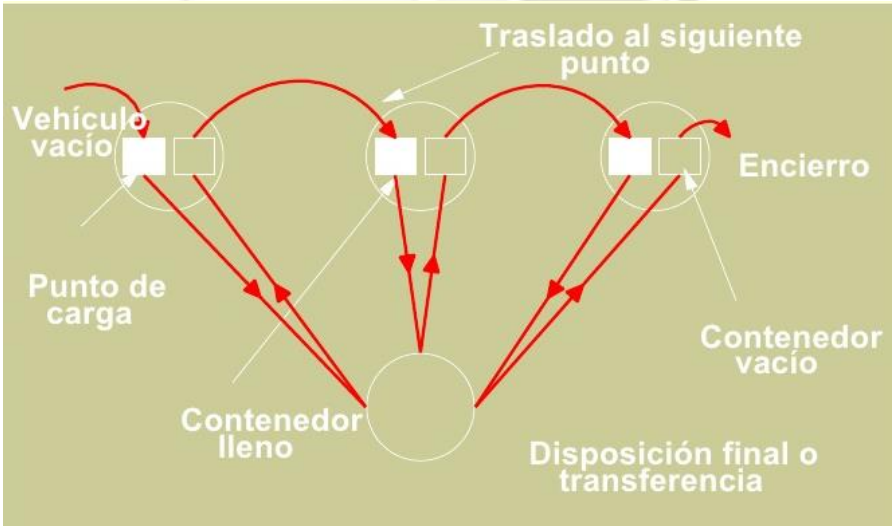


Fuente: Manual de residuos 2010

- **Contenedores móviles:**

  En éste método, el vehículo transporta el contenedor llena a la estación de transferencia o al sitio de disposición final. El equipo requiere el sistema mecanizado. Por lo general se utiliza para contenedores de capacidad mayor a 10 m³. (Manual de Recolección y transporte de residuos sólidos , 2017)

Figura 8
Contenedores Moviles



Fuente: Manual de residuos 2010

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Tabla 19
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MÉTODO DE CONTENEDORES

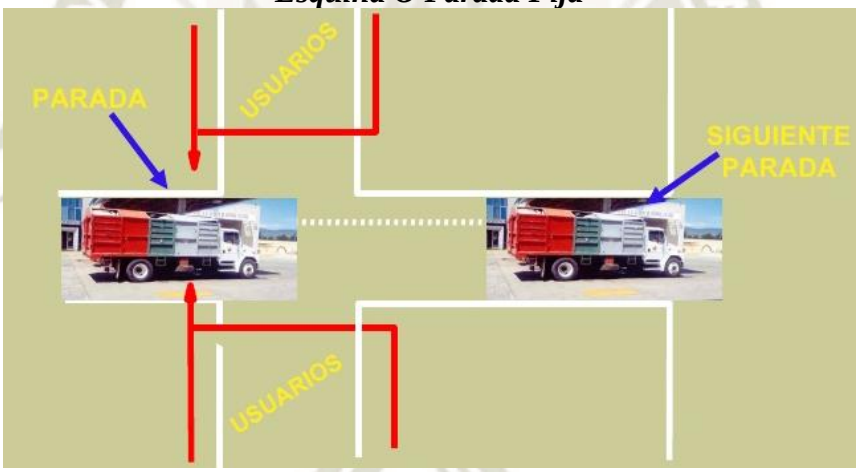
MÉTODO DE CONTENEDORES	
Ventajas	**Desventajas**
+ Disminuye las frecuencias de	-Requiere amplia participación de los usuarios
+ Opera con el mínimo de personal	-Requiere inversión adicional para contenedores
+ El recorrido se hace en el tiempo mínimo	-La recolección debe respetar los tiempos establecidos, (focos de infección)

Fuente: Manual de residuos 2010

-Método de Esquina o de Parada fija:

El método consiste en llevar el vehículo a ciertos puntos predeterminados y esperar que los usuarios lleven sus residuos en los horarios predefinidos. (Manual de Recolección y transporte de residuos sólidos , 2017)

Figura 9
Esquina O Parada Fija



Fuente: Manual de residuos 2010

Tabla 20
Ventajas Y Desventajas Del Método De Esquina O Parada Fija

MÉTODO DE ESQUINA O PARADA FIJA	
Ventajas	**Desventajas**
+ Mejora la imagen del servicio	-Utiliza más tiempo que el de contenedores
+ La recolección se realiza en menor tiempo	-Requiere mayor personal de recolección
+ Es el más económico, después del de contenedores	-Requiere cierta participación de los usuarios

Fuente: Manual de residuos 2010

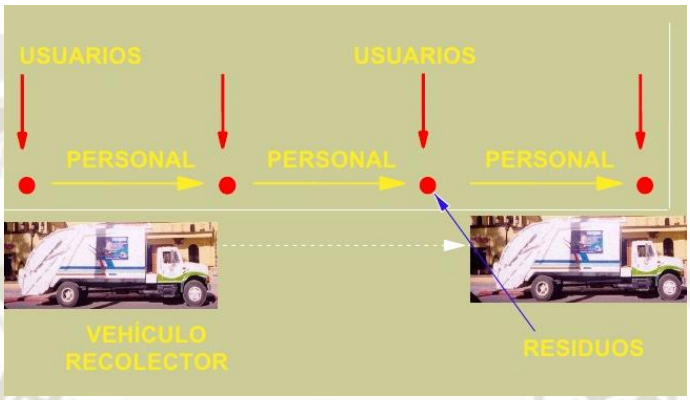
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

-Método de acera:

El método consiste en recorrer con el vehículo, todas las calles de la zona y recolectar los residuos sólidos. (Manual de Recolección y transporte de residuos sólidos , 2017)

Figura 10
Método De Acera



Fuente: Manual de residuos 2010

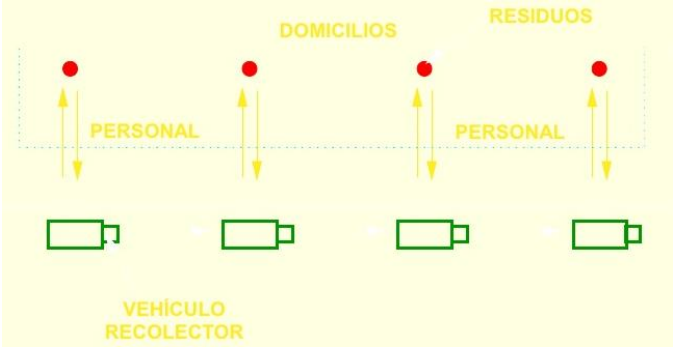
Tabla 21
Ventajas Y Desventajas Del Método De Acera

MÉTODO DE ACERA	
Ventajas	**Desventajas**
+ Mejora la percepción de calidad del	-Requiere mayor tiempo de recolección -Requiere mayor personal -Requiere mínima participación de los usuarios

Fuente: Manual de residuos 2010

-Método intradomiciliario:

Figura 11
Método Intradomiciliario



Fuente: Manual de residuos 2010

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Tabla 22
Ventajas Y Desventajas Del Método Intradomiciliario

MÉTODO INTRADOMICILIARIO	
Ventajas	**Desventajas**
+ Mejora la percepción de calidad del servicio	-Requiere un elevado tiempo de recolección -Utiliza mayor cantidad de personal -No requiere mínima participación de los

Fuente: Manual de residuos 2010

OTROS MÉTODOS DE RECOLECCIÓN:

-Métodos combinados:

Dentro de una misma localidad se utilizan diferentes métodos de recolección, dadas las características particulares. (Manual de Recolección y transporte de residuos sólidos , 2017)

-Recolección de residuos separados:

Cuando se presenta separación de residuos en fuente es posible utilizar equipo especializado para su recolección. (Manual de Recolección y transporte de residuos sólidos , 2017)

-Centros de acopio:

Se presenta cuando los usuarios transportan los residuos separados a una instalación de la que se distribuyen para su reciclado. (Manual de Recolección y transporte de residuos sólidos , 2017)

ASPECTOS DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN:

-Número y tipo de equipo seleccionado.

-Tamaño de la tripulación.

-Frecuencia de recolección.

-Distancia al sitio de transferencia o disposición final.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

-Topografía del terreno.

-Tráfico en la ruta.

-Condiciones de los caminos, las rutas no deben de estar fragmentadas o traslapadas.

-Cada ruta deberá ser compacta, atacando un área geográfica y estar balanceada.

-El tiempo total de cada ruta deberá ser razonablemente el mismo.

-La recolección deberá comenzar lo más cercano al punto central.

-Las calles de un solo sentido se trataran de atacar desde el principio de ellas.

-Se deberán minimizar las vueltas en "U" y a la izquierda.

-Las partes elevadas se atacarán primero.

2.6. CONCLUSIONES:

- Para el desarrollo de un proyecto de tal magnitud se debe tener un esquema de métodos para poder llevar a cabo el proyecto de manera correcta.

- Las variables y los indicadores mencionados son muy importantes al momento de plantear las estrategias de desarrollo del proyecto .

- Cada uno de los métodos nombrados muestra ventajas para la recolección de todos los residuos y no solo tener en mente una forma de separación y disposición de los mismos.

- Los aspectos de los métodos de recolección se deben tener en cuenta para lograr un buen desarrollo de todo el proceso .

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

CAPITULO III:

3. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS

3.1. CONCEPTOS GENERALES:

Si intentamos definir el significado de Residuo, nos encontramos ante la dificultad de concretar en pocas palabras, un concepto más o menos preciso, en función del campo o colectivo en el cual nos situemos. Por tanto consideramos que no existe una exacta y concreta definición de lo que se entiende por "residuo sólido".

Esta dificultad se manifiesta en la dispersión de definiciones del concepto RESIDUO, diferentes significados según el país y más concretamente la legislación en materia.

El uso de RESIDUOS URBANOS vs. RESIDUOS SÓLIDOS ilustra claramente un manejo erróneo y variado de la terminología en cuestión, ya que por la misma composición fisicoquímica es imposible poder diferenciar residuos líquidos, sólidos y gaseosos de una manera tan simplista, ya que es bien sabido que de un RSa se pueden obtener estos tres estados materiales. (Gestión y tratamiento de los residuos urbanos)

La clasificación correcta a nivel mundial recomienda el uso del término RESIDUOS URBANOS por estar compuestos de materias sólidas, líquidas y gaseosas, que se distinguen enfáticamente de las AGUAS RESIDUALES, sustancias provenientes del alcantarillado que también son capaces de poseer materias sólidas, líquidas y gaseosas en suspensión, pero cuya diferencia radica en su composición física. (Gestión y tratamiento de los residuos urbanos)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Actualmente la definición más coherente de RESIDUO podría ser: “Cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la obligación de desprenderse”.

Sin embargo, en el Perú, la Ley General de Residuos Sólidos en el artículo 14 define a los residuos sólidos como: “Aquellas sustancias, productos o sub-productos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y al ambiente, para ser manejados a través de un sistema integral de gestión de RRSS”. (ambiental, 2004)

Por eso, la basura que generamos sea a nivel individual o colectivo, es uno de los indicadores de nivel más fiables para los sociólogos. Podemos elaborar con ellas historias, tendencias, estratos, etc. Por una parte, ha cambiado la preocupación por saber qué hacer con la basura a saber cómo generarla (en paralelo al cambio producido entre cómo generar energía y como no malgastarla). Ello ha contribuido a entender la idea de basura o residuo como un concepto dinámico y fluctuante. El conocimiento sobre los orígenes, la composición y las propiedades de los Residuos Sólidos es crítico para la planificación y la implantación de programas eficaces de reducción en origen, programas de separación y reciclaje; del diseño de sistema de recojo para los residuos no seleccionados y separados, así como el transporte y la disposición final. (ambiental, 2004)

3.1.1. Los Residuos Sólidos Y Su Clasificación:

Los residuos sólidos incluyen todos los materiales que el poseedor ya no considera de suficiente valor para como para ser retenidos. La disposición de estos materiales residuales es la preocupación fundamental de todas las actividades

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

englobadas en la gestión de estos, bien sea a nivel planificación local, regional o subregional, o estatal y federal. Por esta razón, es importante conocer tanto acerca de los residuos sólidos como sea posible; partiendo inicialmente de su clasificación, tipología, propiedades y características físicas, químicas y biológicas. (Orígenes y Tipos de Residuos Sólidos Urbanos, s.f)

La primera conclusión que se obtiene, al estudiar detalladamente los RRSS, es la gran variabilidad que presentan, no solo en su composición, sino en su estacionalidad. Es decir, los RRSS son altamente cambiantes, tanto en el aspecto cualitativo de composición, como en el cuantitativo de generación.

Los RRSS se diferencian considerablemente según los acontecimientos temporales, las distintas localizaciones y sus características particulares de los centros o actividades diversas, generadoras de residuos. (Bartesagui Koc, 2011)

La clasificación de los residuos en una comunidad están, en general, relacionados con el uso del suelo y su localización o fuente de generación, pudiendo presentarse muchas otras infinitas variantes de acuerdo al tipo de estudio que ha de realizarse. Para distinguir las diferentes "clases" y "familias" de RRSS, hay que tener en cuenta necesariamente los diferentes tipos de ciudades y el tipo de poblaciones generadoras. (Cruz Alvarez, 2016)

Tabla 23

Clasificación De Los Residuos Sólidos

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
SEGÚN LA FUENTE GENERADORA	
Doméstica	Viviendas aisladas, vivienda rural y bloques de baja, mediana y alta densidad. Vivienda unifamiliar y multifamiliar.
Comercial	Tiendas, restaurantes, mercados, edificios de oficinas, hoteles, gasolineras,
Institucional	Escuelas, cárceles, centros gubernamentales.
Hospitalario	Hospitales, clínicas, postas, etc.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Construcción y demolición	Construcciones nuevas, lugares de reparación/ renovación de carreteras y edificios, derribos de edificios, pavimentos rotos.
Servicios municipales	Limpieza de calles y alcantarillado, paisajismo, limpieza de cuencas y torrenteras, parques, plazas y zonas de recreo.
(excluyendo ITR) ITR y plantas	Lixiviados, lodos activos, aguas residuales de proceso.
Industrial	Construcción, fabricación ligera y pesada, camales, refinerías, plantas químicas, fundiciones, minería, centrales térmicas, imprentas, etc.
Agrícola	Cosechas de campo, árboles frutales, ganadería, granjas y otros.
SEGÚN SU NIVEL DE PELIGROSIDAD	
Baja peligrosidad	T.A
Residuos especiales	T.A
Alta y extrema	T.A
SEGÚN SU COMPOSICIÓN BIOLÓGICA	
Orgánicos (Activos)	T.A
Inorgánicos (Inertes)	T.A

Fuente: Manual de desechos sólidos 2012

3.1.2. Guía De Los Residuos Urbanos:

Por su tipología, los desechos sólidos pueden clasificarse en:

-Desechos domiciliares: basura doméstica, ramas, muebles, etc.

-Desechos industriales: aceites, cenizas, materias primas, etc.

-Desechos agropecuarios: agrícolas y ganaderos. Desechos mineros: químicos, materias primas, minerales, etc. (Rojas Flores, s.f)

-Desechos forestales: árboles, escombros, materia semiprocesada, etc.

-Desechos peligrosos: hospitalarios, animales muertos, químicos, etc. Desechos de construcción o escombros: arena, bloques, hierro, etc.

-Desechos de playa: vidrios, envases metálicos, madera, etc. Desechos institucionales: papel, muebles, plástico, vidrio, etc.

-Desechos comerciales: desechos orgánicos del mercado, etc.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Existen otros tipos de desechos sólidos que no se clasifican en el listado anterior, tales como los excrementos o desechos sólidos humanos, por corresponder a otro tipo de servicio público como es las aguas negras.

Dependiendo del sitio, el origen, los hábitos y las costumbres, el nivel de vida de la población y la tipología de los desechos, también se pueden clasificar los desechos sólidos en:

Desechos combustibles

Son los desechos sólidos que pueden incinerarse o arder con facilidad; desechos que producen energía calorífica. Entre estos se pueden mencionar el papel, la madera y el plástico, entre otros, y concentran muy poco nivel de humedad, especialmente en la época seca. (Rojas Flores, s.f)

Desechos incombustibles

Son los desechos sólidos que no pueden arder o que resisten poderosamente la acción del fuego. Por ejemplo, los restos de construcción como arena y hierro, la chatarra, etc. Si nos atenemos a las características químicas y biológicas, los desechos sólidos se pueden clasificar en: (Rojas Flores, s.f)

Desechos orgánicos:

Son fácilmente fermentables o putrescibles, y provienen de los alimentos crudos o cocinados, restos de podas de jardines o árboles. Los restos de animales muertos también se incluyen en esta clasificación, a efectos de clasificación solamente, pero no para efectos de recolección y tratamiento, ya que la forma de recolección y disposición final es diferente, al igual que son diferentes las medidas higiénico sanitarias que deben observarse. (Rojas Flores, s.f)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

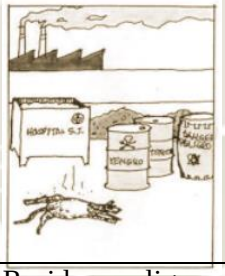
Una de las principales características de los desechos orgánicos es su capacidad de fermentación, lo que debe tomarse muy en cuenta a la hora de enfrentar la forma de tratarlos o aprovecharlos.

Desechos inertes:

Son los materiales que no son orgánicos y corresponden a muchos tipos, tales como vidrio, papel, gomas, cueros, lozas, cerá- micas, arenas, cementos, calizas, alquitranes, pinturas, minerales, químicos, etc.

Aunque los textiles, la madera, el papel, el cuero y otros materiales son de origen orgánico, en el caso de la fermentación se consideran inertes por su mayor grado de estabilidad. (Rojas Flores, s.f)

Figura 12
Clasificación De Residuos Sólidos

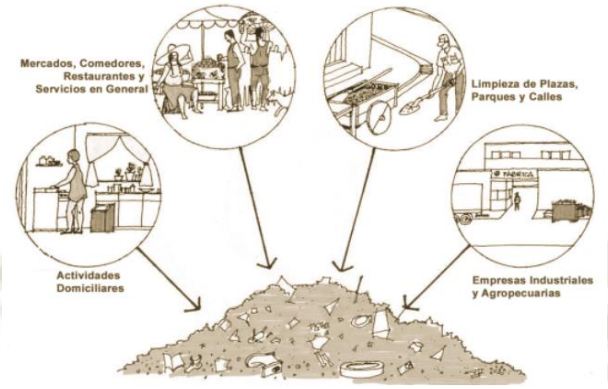
			
De recogida y tratamiento ordinario (Doméstica, centros comerciales, industriales y de servicios).	De recogida y tratamiento especiales (No peligrosos).	Residuos peligrosos	Residuos agrícolas y pecuarios

Fuente: Manual de desechos sólidos 2012

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 13
Procedencia De Residuos Sólidos Urbanos



Fuente: Manual de desechos sólidos 2012

3.1.3. Hacia Una Gestión Integral De Los Residuos Sólidos:

Los problemas asociados a la gestión de RRS en la sociedad actual son sumamente complejos, por la cantidad y la naturaleza diversa de los residuos mismos, por el desarrollo de las zonas urbanas, por las limitaciones de fondos para los servicios públicos, por los impactos de la tecnología y por las limitaciones emergentes de energía y materias primas. (Finanzas, 2017)

Para muchos autores se entiende por GESTIÓN DE RRSS:

"El conjunto de acciones dirigidas a dar a los mismos el destino más adecuado de acuerdo con sus características de manera que no se ponga en peligro la salud humana y sin que se utilicen procedimientos que perjudiquen al medio ambiente".

Este concepto se define en torno a la disposición final eficiente de los RRSS: en contraposición la GESTIÓN INTEGRAL DE RRSS no solo prevé una correcta disposición final sino también una reducción en la generación de RRSS en las fuentes de origen, dando lugar al desarrollo de un enfoque verdaderamente holístico en la gestión de RRSS, tal como se amerita en los tiempos actuales. En la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

gestión integral se ven involucradas las fuentes generadoras, bajo una concepción opuesta a la antigua gestión de RRSS, no participativa e incontroladamente consumidora y desperdiciadora. (Finanzas, 2017)

De tal forma que cuando todos los elementos funcionales han sido evaluados y todos los contactos y conexiones entre los actores han sido agrupados para una mayor eficacia y rentabilidad, tomando en cuenta a la comunidad en los procesos de reducción de residuos en origen, es que se ha desarrollado efectivamente un SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RRSS (SGIRS). (Finanzas, 2017)

La gestión integral de RRSS puede ser definida como:

"La selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión para lograr una eficiente reducción de residuos en origen y un transporte, tratamiento y disposición final adecuado de los RRSS, donde no se ponga en peligro la salud ambiental y se reduzcan los impactos, utilizando procedimientos que beneficien al medio ambiente y a las especies que en el habitan".

3.2. SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:

Dentro de las ITR se ubican las instalaciones de separación y procesamiento de residuos (ISPR) que cumplen los siguientes objetivos:

Procesamiento adicional de RR separados en origen obtenidos a partir de programas de recogida en puntos de acopio público (acera), centros de recogida selectiva y centros de recompra sin instalaciones de procesamiento.

Separación y recuperación de materiales reutilizables y reciclables.

Mejoras en la calidad de los materiales residuales recuperados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

De tal forma que una planta de RR (PPR) puede funcionar como una instalación centralizada para la separación, limpieza, embalaje y transporte de grandes volúmenes de materiales recuperados de los RS.

3.2.1. Zonificación General:

Las diferentes operaciones a realizarse dentro de las ISPR son agrupadas de acuerdo a la especificidad de la función a la que estén referidos. Cada función genera una zona de desarrollo determinada, cuyas dependencias serán concebidas y dispuestas especialmente de acuerdo a las exigencias de cada actividad. (Finanzas, 2017)

Usualmente este tipo de instalaciones eran concebidas como complejos industriales, pero en los últimos años, se han ido incorporando nuevas actividades, especialmente relacionadas con la educación, la investigación y el valor público que estas edificaciones están desempeñando en los procesos de concientización y educación medioambiental. Estas nuevas zonas han sido incorporadas en la siguiente zonificación general:

ZONA ADMINISTRATIVA:

-Dirección y gerencia

-Administración

-Archivo

-Secretaria

-Salas de reuniones

-Despachos y oficinas privadas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

ZONA DE DIFUSIÓN, EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN:

-Área de difusión y educación

Aulas polivalentes

Área de exhibición

Museo de los residuos

Sala de conferencias

Librería

-Área de investigación y desarrollo

Talleres de extensión

Laboratorios

Biblioteca

ZONA INDUSTRIAL:

-Instalaciones de pesaje y vigilancia

-Área de descarga

-Fosos de recepción

-Separación de residuos

-Selección fina de residuos

-Área de almacenamiento de materiales

-Área de residuos voluminosos

-Área de transferencia a relleno sanitario (RR no recuperables)

ZONA DE SERVICIOS INDUSTRIALES:

-Aparcamiento de vehículos pesados

-Taller mecánico

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

-Lavaderos

-Sala técnica de electricidad

-Sala técnica de agua y desagüe

-Sala técnica de recuperación energética

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS:

-Aparcamiento de particulares y trabajadores

-Cafetería

-Tienda y librería

-SS.HH. públicos y privados

-Comedor personal

-Vestuarios de personal

-Guardería y enfermería

3.2.2. Separación Mecánica Y Separación Manual:

La separación de materiales residuales puede conseguirse manualmente, mecánicamente o la mezcla de ambos procedimientos. Actualmente en las ISPR se viene llevando acabo proceso entre máquinas y humanos, ya que muchos de los trabajadores encargados de las labores manuales de separación son antiguos recicladores informales, que debido a su experiencia y bajo un enfoque de apoyo social; son incorporados a estas nuevas instalaciones dentro de programas de reconversión laboral; mejorando su calidad de vida y aumentando sus beneficios laborales, sociales y de salud. (Bartesagui Koc, 2011)

En países en vías de desarrollo, debido a los bajos presupuestos de operatividad, de vienen construyendo instalaciones donde solo se realiza

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

separación manual. Los resultados se muestran alentadores por la incorporación de las comunidades generadoras en todos los procesos, desde la reducción hasta la disposición fina, muchas veces este tipo de instalaciones resultan más beneficiosas a la comunidad en términos de educación y participación social. (Bartesagui Koc, 2011)

3.3. PROCESOS INDUSTRIALES DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS:

Los procesos unitarios utilizados en la separación de RR son diseñados para:

Modificar las características físicas de los RR para que puedan ser separados fácilmente.

Separar del flujo de RR componentes y contaminantes específicos.

Procesas y preparar los materiales para usos posteriores específicos. (Anónimo, Reciclaje y disposición de los residuos sólidos , s.f)

3.3.1. Recepción De Residuos:

Trinchera profunda donde son depositados los residuos por los camiones compactadores después de la recogida en los puntos de acopio. En estos fosos los RR se disponen en distintos compartimientos (comunes y/o segregados) dependiendo si han sido seleccionados o no, para luego ser recogidos por una que irá cargando los RR en fajas transportadoras hacia las siguientes etapas del proceso. (Anónimo, Reciclaje y disposición de los residuos sólidos , s.f)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

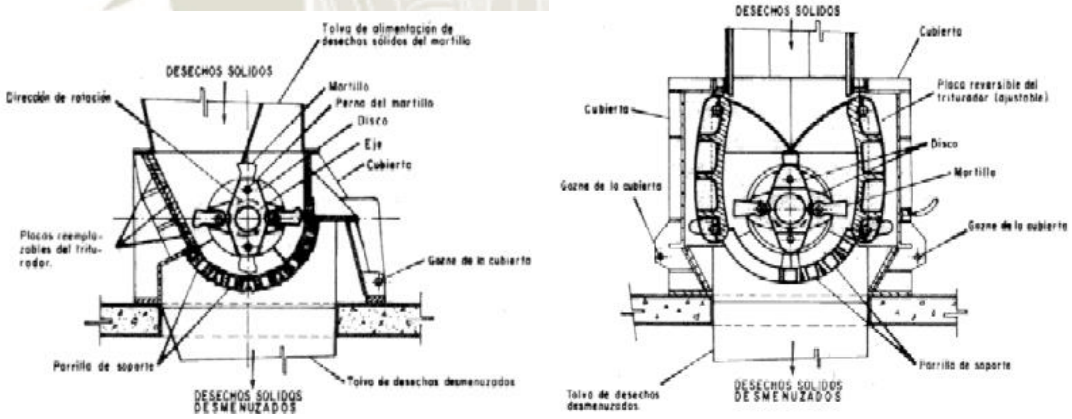
3.3.2. Reducción De Tamaño:

Es el proceso por el que se reduce mecánicamente el tamaño de los materiales. Se utiliza el término trituración para describir las operaciones mecánicas de reducción de tamaño. El objetivo de esta reducción es obtener un producto final razonablemente uniforme y considerablemente reducido en tamaño comparado con su forma original. Esta reducción no implica necesariamente una reducción en volumen. Y se utiliza el siguiente equipamiento para el proceso:

Molinos de martillo:

Es un dispositivo de impacto en el que se acoplan flexiblemente un número de martillos a un eje o disco central. Cuando los residuos entran en el molino son golpeados con suficiente fuerza como para ser aplastados o rasgados

Figura 14
Molinos De Martillo Unidireccional Y Reversible



Fuente: www.bvsde.paho.org

Molinos batientes:

Similar al de martillos, pero solamente proporciona trituración gruesa, porque los martillos están más separados. Operacionalmente, son aparatos de un solo paso, mientras que en el de martillos, el material permanece hasta que pasa a

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

través de las aberturas de la parrilla del fondo. Muchas veces son utilizados como rompedores de bolsas. (Anónimo, Reciclaje y disposición de los residuos sólidos , s.f)

Trituradoras cortantes:

Estas operan con una acción de tijera, en la que las cuchillas girando en sentidos opuestos cortan los residuos. Comparadas con los molinos de martillos, estos son dispositivos de baja velocidad (60-120 rev./min). La mayoría son movidas por motores hidráulicos que pueden ser puestos marcha atrás en caso de bloqueo. (Anónimo, Reciclaje y disposición de los residuos sólidos , s.f)

Cubas trituradoras:

Es un molino de martillos móvil que se puede llevar al lugar de producción de RR y utilizarlo en el sitio. Utilizadas mayormente con recortes de árboles y residuos de construcción.

Trituradoras de vidrio:

Se utilizan para aplastar envases y otros productos de vidrio. A menudo el vidrio se tritura después de haber sido separado para reducir los costos de almacenamiento y transporte.

Trituradoras de madera:

Normalmente son astilladoras de madera, utilizadas para triturar grandes trozos de madera. Usualmente usadas en el procesamiento de residuos de jardín y residuos municipales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.3.3. Separación Por Tamaño:

La separación por tamaño o cribado implica la separación de una mezcla de materiales de tamaños distintos en dos o más fracciones de tamaños semejantes y homogéneos mediante el uso de una o más superficies de criba, que se utilizan como tamaños de selección. Pueden utilizarse antes y después de la trituración, así como en procesos de compostaje para la obtención de un producto más uniforme en tamaño. Las aplicaciones principales de los aparatos de cribado en el procesamiento de RU incluyen: (Anónimo, Reciclaje y disposición de los residuos sólidos , s.f)

Separación de materiales grandes y pequeños

Separación de RR en combustibles ligeros y pesados

Recuperación de papel, plásticos y otros materiales como vidrios y metales

Separación de rocas y otros escombros grandes a partir de tierra excavada

Separación de materiales gruesos a partir de cenizas de incineración

Cribas vibratorias

Cribas giratorias

3.3.4. Separación Por Densidad:

Es utilizado para separar materiales ligeros, como papel y plástico, de materiales más pesados, como metales, basándose en la diferencia de peso sujeto a una corriente de aire. Usualmente es usado para la separación del material orgánico del inorgánico, aunque también es usada para separar vidrio y plásticos. (Anónimo, Reciclaje y disposición de los residuos sólidos , s.f)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

3.3.5. Separación Magnética:

Proceso por el cual se separan los metales ferrosos del resto de las fracciones de RR utilizando sus propiedades magnéticas. Normalmente se utiliza la separación magnética para separar latas de aluminio y latas de hojalata en RR separados donde los dos tipos están mezclados. (Anónimo, Reciclaje y disposición de los residuos sólidos , s.f)

Separación magnética pura

Separación electrostática

3.3.6. Densificación:

Es un proceso unitario que incrementa la densidad de los materiales residuales para que se puedan almacenar y transportar más eficazmente y como un medio para preparar CDR densificados. Hay varias tecnologías disponibles incluyendo embalaje, empacamiento y peletización. (Anónimo, Reciclaje y disposición de los residuos sólidos , s.f)

Embaladoras

Compactadoras estacionarias

Empacadoras

Equipos de peletización

3.3.7. Manipulación, Transporte Y Almacenamiento De Los Materiales Residuales:

Un traslado eficaz de los RRSS a lo largo de todas las etapas de tratamiento, es un factor de gran importancia para prevenir atascos que reduzcan la eficacia de todo el sistema, comprometiendo el rendimiento de la planta.

Cintas transportadoras , Transportadoras neumáticas , Contenedores de almacenamiento , Instalaciones de pesaje

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.4. INSTALACIONES PARA EL PROCESAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:

3.4.1. Instalaciones De Apoyo Comunitario:

Las ITR por su misma intrínseca función sanitaria cumplen dentro del colectivo social una importante labor comunitaria de sanidad y protección medioambiental. El edificio meramente industrial ha transmutado a ser un conector entre la ciudad y sus desechos, y al ubicarse en la comunidad debe contribuir a la conservación de su pasado y de su identidad, y al mismo tiempo redescubrir sus debilidades como medio de resarcimiento de su entorno, y ser gestor de una conciencia de protección ambiental para el futuro. (Bartesagui Koc, 2011)

3.4.2. Instalaciones Para La Educación Y La Investigación:

Últimamente los edificios industriales y en especial las ITR han cobrado un gran valor como expresión arquitectónica dentro del colectivo contemporáneo que formaliza la ciudad.

Magnos ejemplos encontramos en los viñedos diseñados por Norman Foster o Richard Rogers, que han pasado de ser simples naves industriales a centros enológicos expositivos donde se produce vino, se cata, investiga y se educa en relación a la actividad vitivinícola.

En el campo del tratamiento de RR se viene suscitando el mismo proceso transformativo, es así que estudios arquitectónicos como Ábalos & Herreros en España o Field Operations en USA, resaltan en sus portafolios la presencia de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

tipología industrial como un nuevo gestor de valor paisajístico, urbano y arquitectónico en la ciudad. (Bartesagui Koc, 2011)

De ahí se desprende la necesidad de contar con una programación que incorpore las actividades de educación, difusión e investigación en las ITR.

La investigación es una de las funciones fundamentales en el tratamiento de RR ya que permiten medir los cambios e impactos provocados por las instalaciones sanitarias en su entorno.

El tipo de investigación que se realiza en las ITR se centra en la medición de las tasas de generación de RR, gases y lixiviados, y en medir los impactos de las instalaciones en sus entornos propiciando la elaboración de proyectos de investigación y de estudios que contemplan la participación de investigadores, universitarios, estudiantes de colegios y público en general. (Bartesagui Koc, 2011)

Así mismo, la interpretación de los fenómenos culturales en torno a la generación de residuos es una de las tareas más importantes que desarrollan las ITR a nivel de difusión y educación. Por esta razón, es importante la elaboración de programas educativos coherentes que permitan llevar adelante esta función, además de generar y mantener el interés público en este tipo de instalaciones.

Bajo esta premisa, la presencia de actividades educativas en las ITR tales como exposiciones de carácter permanente o temporales, visitas guiadas, conferencias, foros, congresos, talleres, etc. Ocupan hoy en día un lugar importante en el funcionamiento de este tipo de complejos sanitarios. (Bartesagui Koc, 2011)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

3.4.3. Diseño De Instalaciones Industriales:

3.4.3.1. Criterios preliminares de diseño:

-Definición de las funciones que desempeñara la ISPR

-Selección de materiales que serán separados (ahora y en el futuro)

-Identificación de las especificaciones de los materiales (ahora y en el futuro)

-Desarrollo de diagramas de flujo del proceso de separación

-Determinación de capacidad del proceso

-Trazado y diseño de las instalaciones físicas

-Selección del equipamiento que serán utilizados

-Controles ambientales

-Consideraciones e impacto estético en el entorno

MEZCLAS USUALES DE RESIDUOS SEPARADOS (adaptado a Perú)

CONTENEDOR 1: Materiales Inorgánico (Papel, cartón, plásticos, vidrios, latas)

CONTENEDOR 2: Materiales Orgánicos (Residuos de jardín, residuos de comida)

CONTENEDOR 3: Residuos Biocontaminados (Papel de baño)- Directamente a RSa

CONTENEDOR 4: Voluminosos y RR especiales

CONTENEDOR 5: Residuos peligrosos (a tratarse en instalaciones especiales)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

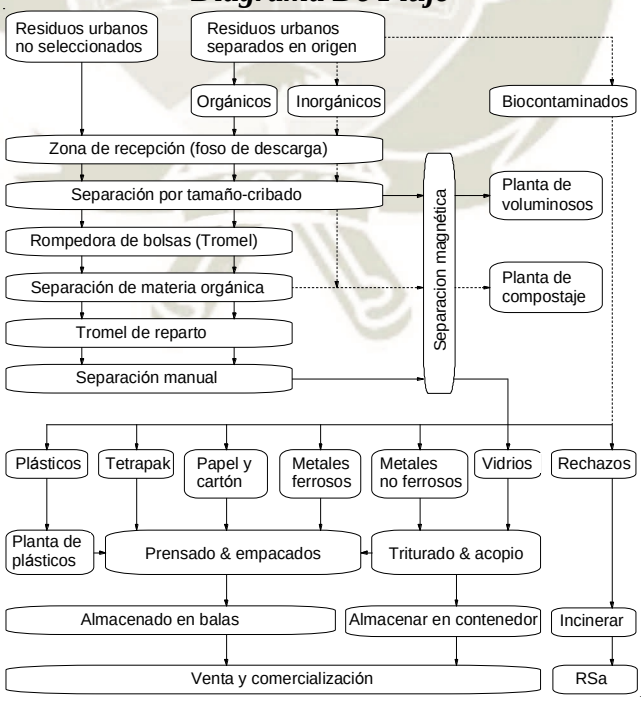
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.4.3.2. Diagramas de flujo del proceso de separación:

Un diagrama de flujo o de proceso se define como el ensamblaje de los procesos unitarios tratados anteriormente, instalaciones y operaciones manuales para lograr una separación efectiva de los residuos.

Previo esbozo del diagrama deberá definirse el sistema de recuperación de los residuos, es decir definir si serán o no separados en origen antes de su procesamiento. Existe una gran variedad de diagramas y maneras de ensamblar los procesos según las necesidades de cada instalación, disponibilidad de tecnologías, tipos de residuos, etc. A continuación, se presenta un diagrama de flujo modelo para RR separados y no separados adaptándose según los datos físicos, tonelajes específicos y condiciones tecnológicas. (Bartesagui Koc, 2011)

Gráfico 4
Diagrama De Flujo



Fuente: Diagrama de flujo modelo para residuos separados y no separados- Elaboración propia 2015

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.4.3.3. Recuperación de materiales:

El rendimiento de las ISPR se presenta como una tasa de recuperación de materiales que no es más que la efectividad y calidad en el material separado y básicamente es el producto de tres factores como se muestra en la ecuación:

$$\text{Tasa de recuperación de materiales} = [\text{Factor de composición} + \text{Factor de recuperación} + \text{Factor de participación}]$$

Donde:

FACTOR DE COMPOSICIÓN= Fracción del componente de Residuos en la totalidad de los residuos

FACTOR DE RECUPERACIÓN= Fracción del material recuperado mediante una operación básica o programa de reciclaje

FACTOR DE PARTICIPACIÓN= Fracción del público que participa en un programa de reciclaje

Con estos tres datos varios autores han llegado a elaborar una tabla de valores promedio que son usados al momento de diseñar los espacios de las instalaciones, tamaño del equipamiento (equipo y maquinaria) .

Tabla 24

Factores De Recuperación Para Materiales Separados

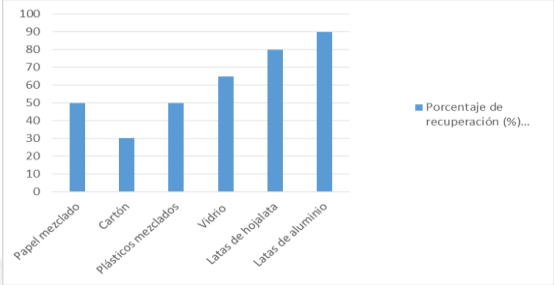
TIPO DE MATERIAL	Porcentaje de recuperación (%)	
	RANGO	TÍPICO
Papel mezclado	40-60	50
Cartón	25-40	30
Plásticos mezclados	30-70	50
Vidrio	50-80	65
Latas de hojalata	70-85	80
Latas de aluminio	85-95	90

Fuente: Factores de recuperación para materiales separados en origen

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Gráfico 5
Factores De Recuperación Para Materiales Separados



Fuente: Factores de recuperación para materiales separados en origen

3.5. CONCLUSIONES:

- Los residuos solidos como concepto mismo debe estar diferenciado de los desechos contaminantes , los residuos combustibles, los residuos solidos urbanos y los residuos solidos domiciliarios.

- La integración es una parte fundamental para el desarrollo de cualquier proyecto relacionado con la separación , la manipulación y la transformación de los residuos solidos.

- Tener muy claro hacia donde se dirigen y que es lo que se quiere lograr con las grandes cantidades de residuos, debemos conocer los procesos de estos asi como la correcta manipulación y cada uno de los métodos para su separación.

- Las instalaciones que se deben lograr para la reutilización de los nuevos productos debe ser supervisada por profesionales responsables para un funcionamiento adecuado,el diagrama mostrado es la parte resumida de todos los conceptos que influyen al momento de pensar en llevar a cabo el proceso de reciclaje de grandes cantidades de residuos solidos .

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

CAPITULO IV:

4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. MARCO TEÓRICO:

4.1.1. ¿Qué Es El Reciclaje?

El reciclaje es un proceso cuyo objetivo es convertir desechos en nuevos productos para prevenir el desuso de materiales potencialmente útiles, reducir el consumo de nueva materia prima, reducir el uso de energía, reducir la contaminación del aire (a través de la incineración) y del agua (a través de los vertederos) por medio de la reducción de la necesidad de los sistemas de desechos convencionales, así como también disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con la producción de plásticos. El reciclaje es un componente clave en la reducción de desechos contemporáneos y es el tercer componente de las 4R (“Reducir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar”). (naturaleza, s.f)

Los materiales reciclables incluyen varios tipos de vidrio, papel, metal, plástico, telas y componentes electrónicos. En muchos casos no es posible llevar a cabo un reciclaje en el sentido estricto debido a la dificultad o costo del proceso, de modo que suele reutilizarse el material o los productos para producir otros materiales. También es posible realizar un salvamento de componentes de ciertos productos complejos, ya sea por su valor intrínseco o por su naturaleza peligrosa. naturaleza, s.f)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 15
Que Es El Reciclaje



Fuente: Manual de reciclaje 2008 –Medellín (Colombia)

Este sistema de tratamiento debe tender a lograr los objetivos siguientes:

-Conservación o ahorro de energía

-Conservación o ahorro de recursos naturales

-Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar

-Protección del medio ambiente

Objetivos del tratamiento de reciclaje:

-Recuperación:

La parte más laboriosa del proceso es la de reciclaje y recuperación de residuos que pueden ser reutilizados. La separación de elementos, metales, vidrios, papel, se hace en casi todas las plantas de forma casi manual.

Una parte de esos residuos irán a un vertedero controlado y los realmente reutilizables se empaquetarán para su comercialización en empresas dedicadas a la distribución y a la preparación de materiales procedentes de reciclado. (Gómez, 1997-2017)

En una planta de recuperación y compostaje de una ciudad media (400.000 habitantes) se tratan alrededor de 200.000 toneladas de residuos. De ese volumen

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

de residuos se pueden conseguir más de 30.000 toneladas anuales de abono orgánico. En cuanto a elementos metálicos recuperables se obtienen 5.000 toneladas.

En cuanto a plásticos, la cifras de más de 2.000 toneladas y el vidrio supera las 5.000 toneladas, lo que supone una cantidad superior a las 42.000 toneladas. (Gómez, 1997-2017)

Transporte Uno de los problemas que plantea la actividad de tratar y recuperar residuos urbanos es que tienen que ser trasladados desde su punto de origen hasta las llamadas plantas de transferencia. Se trata de instalaciones donde existen espacios sellados en los que se introducen los camiones que han recogido la basura en las calles. Desde esos espacios caen sobre contenedores estancos, donde la basura es compactada. (Gómez, 1997-2017)

- **Compostaje:**

Es el proceso que se utiliza para convertir los residuos orgánicos en un abono especial, denominado compost, que se puede reutilizar en agricultura

- **Separación:**

En la planta de recuperación y compostaje, se separan los residuos según sus elementos, ya sean vidrios, metales, papel, plástico o simplemente materia orgánica. La recuperación de todo lo que no es orgánico ni metálico, se separará de forma manual.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- **Comercialización:**

Las basuras recicladas, tanto el compost como los materiales reutilizables, como papel, vidrio, metales y plásticos, serán comercializados para su posterior reutilización.

- **Vertedero controlado:**

En todo el proceso de recuperación y compostaje quedarán residuos que no podrán ser reutilizados. Estos residuos se derivan hacia una serie de vertederos controlados que estarán gestionados de tal forma que no provoquen daño al medio ambiente. Estos residuos tendrán cantidades mínimas de materia orgánica y elementos no degradables. (Gómez, 1997-2017)

4.1.2. Cadena De Reciclaje:

-La cadena de reciclado consta de varias etapas:

Recuperación: Puede ser realizada por empresas públicas o privadas. Consiste únicamente en la recolección y transporte de los residuos hacia el siguiente eslabón de la cadena.

Plantas de transferencia: Se trata de un eslabón o voluntario que no siempre se usa. Aquí se mezclan los residuos para realizar transportes mayores a menor costo (usando contenedores más grandes o compactadores más potentes). (Gómez, 1997-2017)

Plantas de clasificación: Donde se clasifican los residuos y se separan los valorizables.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Reciclador final (o planta de valoración): Donde finalmente los residuos se reciclan (papeleras, plastiqueros, etc.), se almacenan (vertederos) o se usan para producción de energía (cementeras, biogás, etc.)

-Para la separación en origen doméstico se usan contenedores de distintos colores ubicados en entornos urbanos o rurales:

Contenedor amarillo (envases): En este se deben depositar todo tipo de envases ligeros como los envases de plásticos (botellas, tarrinas, bolsas, bandejas, etc.), de latas (bebidas, conservas, etc.) En general, deben depositarse todos aquellos envases comercializados en el mercado nacional e identificado por el símbolo del punto verde. (Gómez, 1997-2017)

Contenedor azul (papel y cartón): En este contenedor se deben depositar los envases de cartón (cajas, bandejas, etc.), así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda, etc. Es aconsejable plegar las cajas de manera que ocupen el mínimo espacio dentro del contenedor y también retirar las grapas, los canutillos y los plásticos que vengan incorporados en el papel y cartón.

Contenedor verde (vidrio): En este contenedor se depositan envases de vidrio. Pero se debe tener en cuenta que no se puede depositar bombillas, cristales de ventana, espejos, frascos de medicamentos, gafas, jarrones y tazas, loza, lunas de automóviles, porcelana o cerámica, tapones, chapas o tapas de los propios tarros o botellas de vidrio, tubos fluorescentes, vasos y copas de cristal. (Gómez, 1997-2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Contenedor gris (orgánico): En él se depositan el resto de residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores, fundamentalmente desechos orgánicos catalogados como materia biodegradable.

Contenedor rojo (desechos peligrosos): Como teléfonos móviles, insecticidas, pilas o baterías, aceite comestible o aceite de vehículos, jeringas, latas de aerosol, etc.

Contenedor naranja: Aceite de cocina usado.

Figura 16
Contenedores Para Residuos Sólidos



Fuente: www.eltabo.cl

4.1.3. ¿Por Qué Es Importante Reciclar?

Muy de moda en la actualidad, el reciclar o el reciclaje es un acto de suma importancia para la sociedad ya que el mismo supone la reutilización de elementos y objetos de distinto tipo que de otro modo serían desechados, contribuyendo a formar más cantidad de basura y, en última instancia, dañando de manera continua al planeta. El reciclaje está directamente ligado con la ecología y con el concepto de sustentabilidad que supone que el ser humano debe poder aprovechar los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

recursos que el planeta y la naturaleza le brindan, pero sin abusar de ellos y sin generar daños significativos al ambiente natural. (Gómez, 1997-2017)

El reciclaje es una pata muy importante en la noción compleja de conservación ambiental ya que es a partir de él que se puede contribuir a limitar la contaminación y, además, reutilizar los diferentes recursos de manera continua. Cuando hablamos de reciclar o de reciclaje hacemos referencia entonces a un acto mediante el cual un objeto que ya ha sido usado es llevado por un proceso de renovación en lugar de ser desechado. Los expertos en la materia consideran que casi todos los elementos que nos rodean pueden ser reciclados o reutilizados en diferentes situaciones, aunque algunos de ellos, por ser extremadamente descartables o por ser tóxicos no pueden ser guardados. (Gómez, 1997-2017)

Tanto el vidrio, como el papel y los cartones, los textiles, los residuos orgánicos, el plástico y otros elementos son todos plausibles de reciclaje. Obviamente, los procesos de reciclaje y de reutilización variarán en términos de complejidad en cada caso, pudiendo incluso algunos materiales ser reciclados sólo un par de veces. De todos modos, la importancia del reciclaje reside en el hecho de que mientras más elementos u objetos sean reciclados, menos material será desechado y por lo tanto el planeta y el medio ambiente sufrirán menos el crecimiento permanente y desorganizado de la basura humana. (Gómez, 1997-2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 17

7 Razones Sobre La Importancia Del Reciclaje



Fuente: www.eltabo.cl

4.1.4. Residuos Sólidos Urbanos:

Residuos y desechos sólidos:

Residuos sólidos: Son todos aquellos materiales o restos que no tienen ningún valor económico para el usuario pero si un valor comercial para su recuperación e incorporación al ciclo de vida de la materia. Un residuo es una sustancia, objeto o material resultante de una actividad. Este concepto no implica que los residuos no puedan tener otra utilidad y pueda incluso llegar a ser un elemento de valor para otra persona. (Fiscalización ambiental de residuos sólidos , 2013)

Desechos Sólidos: Material o conjunto de materiales resultantes de cualquier proceso u operación que esté destinado al desuso, que no vaya a ser utilizado, recuperado o reciclado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

El concepto eliminación incluye las alternativas de reusar, reciclar, tratamiento que puede o no tener recuperación de energía o materiales, así como una disposición final.

Mientras que lo que se conoce como basura es algo a lo que ya no se le puede dar otro uso, y por lo tanto hay que deshacerse de ella. La recolección de los desechos domiciliarios incluye tanto residuos como basura, los cuales deberían seguir cada uno su propio camino, al reciclaje o la eliminación. (Fiscalización ambiental de residuos sólidos , 2013)

Concepto de Residuo Sólido Domiciliario:

Se considera como residuos sólidos domiciliarios (RSD) a la basura o desperdicio generado en viviendas, locales comerciales, hoteles, colegios, oficinas y cárceles, además de aquellos desechos provenientes de podas y ferias libres. Por lo tanto, los RSD totales generados tienen un doble componente, por un lado, la fracción que sigue su curso a un relleno sanitario, y otra que continúa su curso hacia el reciclaje. (Anónimo, Soluciones ambientales, 2007)

4.1.5. Teoría Del Reciclaje:

Los primeros seres humanos no tenían una estrategia de gestión para los residuos sólidos, pues sencillamente no existía la necesidad. Probablemente, por el hecho de que no permanecían en un lugar fijo, por un tiempo considerable como para acumular una gran cantidad de residuos y buscar una manera de deshacerse de ellos o en su defecto reutilizarlos. (Anónimo, Soluciones ambientales, 2007)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Pero todo esto tomó una forma diferente cuando se establecieron las primeras comunidades y las cantidades de residuos se hicieron cada vez mayores, viéndose en la necesidad de gestionar los desechos.

De aquí en adelante se crearon diferentes maneras de controlar el problema, unos optaron por incinerarlos, otros por recolectarlos y depositarlos en lugares estratégicos y así sucesivamente hasta que se encontró la manera más útil, práctica y beneficiosa de tratar los desechos renovables como el papel, plástico, aluminio, vidrio, desechos orgánicos, etc. la cual no es otra que reciclarlos. (Anónimo, Soluciones ambientales, 2007)

Se logra de esta manera la protección del medio ambiente, se mejora la economía nacional porque no se necesita ni el consumo de materias primas ni el de energía, que son más costosos que el proceso de las industrias de recuperación además de que constituye una fuente de empleos e ingresos de gran beneficio y sin duda, contribuye al equilibrio ecológico.

Ventajas del reciclaje:

El reciclaje de residuos genera grandes beneficios porque estos materiales se convierten en nuevas fuentes de materia prima disminuyendo los costos de producción, los altos volúmenes de residuos sólidos que son acumulados cerca de las ciudades y ayudando a mitigar los problemas ecológicos. Con el reciclaje también se reduce notablemente la energía utilizada durante los procesos de producción. (Anónimo, Soluciones ambientales, 2007)

El beneficio básico del reciclaje a partir de los residuos sólidos es la alta recuperación de valores económicos y energéticos que han sido utilizados en el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

proceso primario de elaboración de los productos. El reciclaje tiene beneficios directos sobre la economía nacional, el servicio del aseo, el ambiente, la industria, el bienestar social y la comunidad. (Anónimo, Soluciones ambientales, 2007)

Figura 18
Teoría Del Reciclaje



Fuente: www.eltabo.cl/teoríadelreciclaje

Teoría de las 3R's:

En la actualidad ya debemos poner en práctica cada día la teoría de las tres erres: reducir, reutilizar y reciclar. Nuestros hábitos más cotidianos tienen mucho que ver con la degradación global del planeta. Actos tan rutinarios como tirar la basura sin separarla, comprar utensilios de usar y tirar, o adquirir los alimentos envasados en materiales antiecológicos o no reciclables, contribuyen en gran medida a la contaminación medioambiental. (Anónimo, Soluciones ambientales, 2007)

Figura 19
Teoría De Las 3r's



Fuente: www.eltabo.cl/teoríadelreciclaje-3rs

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Reducir:

-Adquirir productos de todo tipo en envases de gran capacidad y, preferiblemente, reutilizables. Evite los envases de un solo uso.

-Llevar sus propias bolsas a la compra. Recuperar viejas costumbres como la bolsa de pan.

-Tratar de no comprar productos con envoltorios superfluos. Lo importante es el producto, no que el embalaje sea atractivo.

-Optar, preferentemente, por adquirir alimentos a granel.

-Evitar utilizar, en la medida de lo posible, artículos desechables como pañuelos de papel, rollos de cocina, vasos y platos de cartón, cubiertos de plástico, etc.

Reutilizar:

-Al utilizar papel para escribir, no escribir sólo en una cara y luego tire la hoja. Utilizar el otro lado para notas, borradores, tomar apuntes, dibujar, etc. También puede utilizar el papel viejo para envoltorios.

-Procurar hacer fotocopias por las dos caras.

-Si se tiene jardín, reciclar la materia orgánica.

-Reutilizar las bolsas de plástico que le den en el supermercado para guardar la basura.

-No tirar los tarros de cristal. Resultan muy útiles para guardar pasta, harina o legumbres. También se pueden utilizar como hucha, portalápices o semillero.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Reciclar:

-Separar los materiales que componen la basura para reciclar racionalmente. Utilizar bolsas distintas para la basura orgánica, para el papel y el cartón, para los envases de vidrio y otra para el resto de envases (brik, plástico, latas...). Y deposite cada tipo de residuo en los contenedores que las autoridades locales han dispuesto al efecto.

-Hacer uso correcto de los contenedores de recogida selectiva. Un solo tapón de aluminio puede dar al traste con la carga de vidrio de todo un contenedor.

Para hacer una tonelada de papel es necesario talar 5'3 hectáreas de bosque. Tome medidas: consuma menos papel, compre papel reciclado y envíe a reciclar todo el papel que le sea posible. -No tire al contenedor de papel otros residuos como plástico, cartones de leche (contienen plástico y aluminio), latas, etc.

El papel de los periódicos es el más fácil de reciclar ya que está hecho de fibra de madera. Si en nuestro país se reciclase la décima parte de los periódicos de un año, salvaríamos 700.000 árboles.-El cristal de los vasos y el de las bombillas no se puede reciclar conjuntamente con el vidrio de los envases. Deposite en los contenedores de vidrio sólo botellas, de cualquier color, o frascos. Quíteles los tapones y compruebe que no tengan ningún objeto en su interior.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.1.6. Reciclaje De Papel, Plástico, Vidrio Y Metal:

4.1.6.1. Reciclaje Del Papel:

El reciclaje del papel deja como beneficio la disminución de la tala de árboles. Cuando se reutiliza una tonelada de papel de desecho se deja de talar, aproximadamente veinte árboles del bosque tropical.

Del volumen total de papel y cartón consumido podría deducirse que un 90 % del consumo seria recuperable para ser reutilizable en la fabricación de los mismos elementos, sin embargo, su contenido en las basuras solamente es de 15,1 % del cual se recupera el 40,8 %.

Hay artículos de papel y cartón no recuperable debido a la contaminación que presentan como es el caso de papeles higiénicos debido a su total destrucción, papeles aceitados, encerados, estucados, cubiertos con polietileno, capas asfálticas o tratados con aditivos químicos especiales. (Anónimo, Soluciones ambientales, 2007)

Se pueden mencionar como grandes fuentes de papel de desecho las siguientes: diarios, revistas, guías telefónicas y folletos, cuadernos de escuelas y colegios, desechos de cortones y papeles oscuros, cajas de cartón corrugado, cajas plegadizas de cartón, bolsas de papel. (Anónimo, Soluciones ambientales, 2007)

Las labores de selección de papel directamente en las industrias y empresas facilitan el reciclaje e incrementan los volúmenes de papel reutilizado como materia prima.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

La potenciación de la recogida selectiva de papel no solo nos ayudara a cubrir el déficit comercial, sino que además aportaría otra serie de beneficios o son:

Conservación de recursos forestales: unos 21 millones de toneladas de papel y cartón usados que se recuperaran evitarían cortar unos 300 millones de árboles, que ocuparan medio millón de hectáreas de bosques.

Ahorro energético: el proceso de fabricación de papel y cartón a partir de fibras celulósicas recuperables supone un ahorro de energía del 70%.

Ahorro por disminución de basuras: los municipios recogen y eliminan anualmente una cantidad apreciable de toneladas de papel y cartón contenidas en los RSU. (Anónimo, Soluciones ambientales, 2007)

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECICLAJE DE PAPEL Y CARTÓN:

El tratamiento para la obtención de pulpa reciclada pasa por los siguientes pasos realizados por el centro de acopio.

Separación y clasificación de los residuos de papel y cartón.

Proceso de limpieza y acondicionamiento

Los procesos que se menciona a continuación son para obtener la pulpa a partir de papel de desecho.

•Disgregación

Tiene por objeto disgregar eficientemente papeles viejos, aun los altamente contaminados, separando los plásticos y otros contaminantes gruesos, sin molerlos (News, 2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

•Depuración impurezas gruesas

Separa partículas pequeñas, pero visibles, en un amplio rango de peso específico (clips, corchetes, arenas, plásticos pequeños, etc.)

•Depuración de impurezas livianas

Separa partículas visibles, muy pequeñas, de alto peso y livianas pero flexibles (areniscas, astillas, pelos, stickers, etc.)

•Destintado por Flotación

Para eliminar partículas de tintas y Stickers con alta eficiencia y bajo consumo de químicos. Esto se logra en dos celdas circulares las que hacen flotar las partículas de tinta adheridas a burbujas que se forman con la adición de aire y jabón. (News, 2017)

•Lavado alta eficiencia

Para eliminar partículas microscópicas de tintas, cenizas (cargas minerales) y finos.

•Homogenización en caliente

Para reducir de tamaño contaminantes permanentes, tales como tintas, stickers y homogenizarlos con la pasta que los contiene.

•Blanqueo

Para elevar la blancura de la pasta, tratada mediante la adición del agente FAS (Formamidine Sulfinic Acid). Es un producto sin cloro, cuyos productos resultantes de la reacción son sulfato y urea.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

•Post-lavado y espesado

El post –lavado tiene por objeto la recuperación de los productos químicos del blanqueo y el espesado permite el almacenamiento intermedio de las pastas tratadas ya sea en forma de fardos o en alta consistencia para alimentar directamente a las máquinas papeleras. Este proceso se logra con prensas de tornillo.

•Clarificación de aguas

Para eliminar las cargas minerales y los finos de las aguas provenientes de la etapa de lavado. Esto se logra inyectando micro burbujas de aire al agua, las que arrastran hasta la superficie del clarificador los sólidos disueltos en el agua formando una capa de lodos. Esto se extrae mecánicamente para ser prensados y apilados en el patio de lodos. (Sp, 2014)

•Batido

Una vez que la pulpa ha sido blanqueada, es agitada mecánicamente por medio de un rodillo batidor. Esta agitación se realiza en las batidoras-refinadoras que aceleren el trabajo de deshacer la pasta.

•Agitación y mezclado

La pulpa ya batida pasa al equipo mezclador, donde se realiza la agitación, tratando de lograr una distribución uniforme del material de manera que la pulpa alimentada a la formación del pliego

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

•Regulación

Regular la consistencia de pasta con la adición del agua. Proveer de la cantidad necesaria de material y asegurar un trabajo continuo de la máquina formadora del pliego.

•Formación del pliego u hoja

Al poner en funcionamiento la máquina de cilindro, lo primero que se hace es llenar con agua el cajón de alimentación, luego se introduce la pulpa. La fuerza de succión ocasiona que las fibras se depositan sobre el tamiz del cilindro y que el agua sea eliminada a través de los agujeros del cedazo hacia la parte interior del cilindro. El pliego pasa luego, por un filtro que cubre un rodillo que gira sobre el molde y es llevado a prensado. (Sp, 2014)

•Prensado

Se mejora la contextura y el presto natural de la hoja, obligando a las fibras a unirse más íntimamente con otras aplanando las rugosidades y uniformando el grueso, dando un papel más espeso, más cerrado y más corto. (Sp, 2014)

•Secado

Debe hacerse de manera gradual, debe controlarse la temperatura de los rodillos secadores de la máquina, ya que el papel y el cartón pueden volverse quebradizo.

Para la operación de secado se utiliza un equipo secador de rodillos, por cuyo interior circula vapor saturado de agua, proporcionando un

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

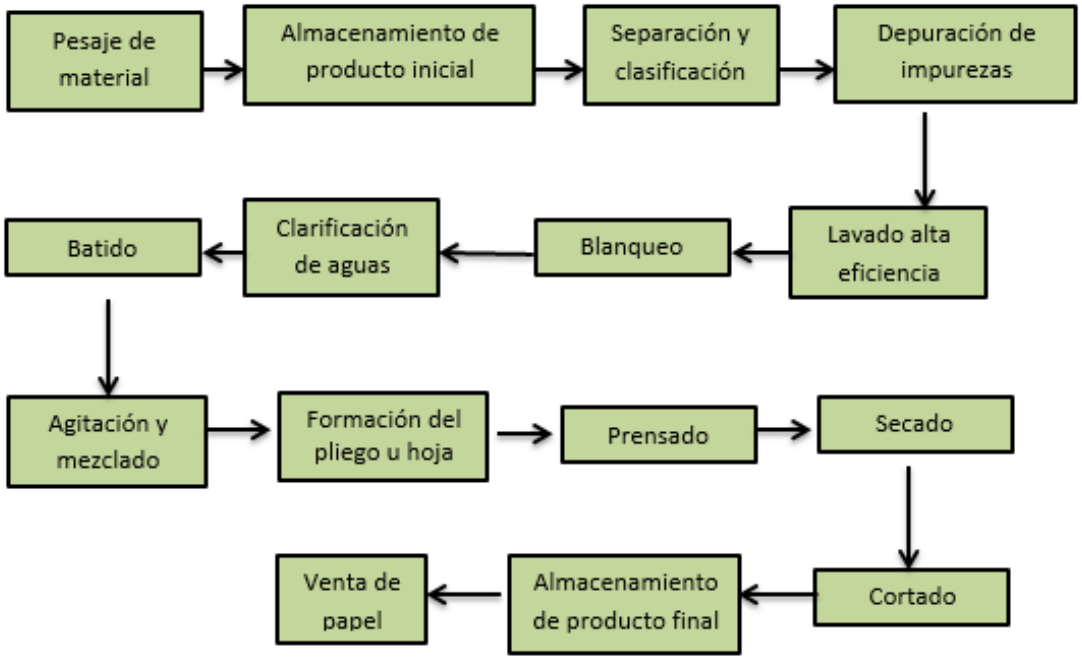
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

secado más homogéneo. Al final del proceso de secado, el producto deberá tener como máximo un 8% de humedad. (Sp, 2014)

•Cortado

Luego del secado, el pliego de papel o cartón es cortado a los requerimientos del usuario

Gráfico 6
Diagrama De Flujo Del Proceso De Reciclaje De Papel



Fuente: Elaboración propia-2015

4.1.6.2. Reciclaje De Plásticos:

Los plásticos se dividen en dos clases: resinas termoestables y resinas termoplásticas. Las resinas termoestables se caracterizan porque en su fabricación se producen internamente cambios químicos y como resultado, se obtiene productos que no se pueden volver a fundir.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Los residuos plásticos industriales son de dos clases, los recortes y scraps; derivados de los procesos industriales estos residuos son homogéneos y fáciles de incluir en el proceso de reciclaje mediante su incorporación a la materia prima. (Arandes, 2004)

El reciclaje de plástico deja beneficios económicos, ecológicos y el ahorro de materia prima y energía y se reduce la cantidad de combustible utilizado durante el proceso de producción del polímero. La disminución de costos en materia prima que son significativos incentivan la reutilización de los residuos plásticos en las mismas fábricas o la compra de estos ya procesados. (Arandes, 2004)

Se puede apreciar un incremento muy importante, debido a que se han sustituido por plásticos otros materiales para envases como:

- Hojalata: por ejemplo, aceites comestibles y lubricantes.
- Vidrio: lácteos, agua mineral, aceites.
- Aluminio: envases de pastas de dientes.
- Fibras naturales sustituidas por sintéticas.
- Aumento en el consumo de pañales descartables.

También se han registrado aumentos en la producción de acrílico (elementos de dibujo, partes de automotores, etc.); también de poli estireno expandido (embalajes, cajas, artículos electrónicos); juguetes fabricados con materiales plásticos. Sobre este componente debe prestarse especial atención por la manifiesta necesidad de reciclaje y en función de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

cantidad de residuos domiciliarios que se manipulan en esta ciudad puede ser una importante fuente de ingresos. (Arandes, 2004)

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECICLAJE DE PLASTICO

Clasificación de plástico

El punto de inicio del proceso se encuentra en el Relleno Sanitario ya que es ahí donde se deposita los residuos orgánicos e inorgánicos (Plástico).

Transporte a la planta de reciclaje

Luego de la clasificación del plástico en el Relleno Sanitario se procede a transportarlo a la planta de reciclaje a aproximadamente 5 Km, para lo cual se realizará la contratación de un vehículo, como la cantidad de plástico no es demasiado grande todo este proceso es manual. (ambiental, 2004)

Recepción de plástico clasificado

Dentro de la planta tenemos como punto de inicio el área de recepción de la materia prima (plástico clasificado), la cual se realizada manualmente haciendo uso de una pala descargándola de la camioneta.

Almacenamiento de plástico clasificado

Una vez descargado el plástico se utiliza una pala y escobas para llenar la carretilla que transportara la materia prima a la zona de almacenamiento, la cual debe estar en un lugar seco con ventilación, libre de humedad y con la cimentación adecuada. (ambiental, 2004)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Lavado de plástico clasificado

Se procede a transportar el plástico clasificado del área de almacenamiento a la zona de lavado haciendo uso de la carretilla y la pala, aquí se dispone de una toma de agua, detergente y un cepillo y mediante el lavado eliminamos las impurezas del plástico, aceites, químicos, metales, etc. (Rodriguez Roel, s.f)

Secado de plástico clasificado

Luego de lavar el plástico se ubica manualmente en la zona de secado la misma que consta de una ventilación adecuada y un ambiente favorable.

Picado de plástico clasificado

En esta zona se utiliza una pala para cargar el plástico lavado a la picadora, la carga debe ser continua para evitar tiempos muertos y desperdicios de energía.

Llenado de sacos de plástico clasificado

Una vez picado el plástico mediante la utilización de palas y escobas procedemos a llenar los sacos o lonas, todo este proceso es manual

Almacenamiento de plástico picado

Los sacos llenos se transportan de la zona de picado a la zona de almacenamiento de plástico picado, como las dos zonas se encuentran juntas no hace falta utilizar una carretilla y el proceso se lo hace manualmente. (Rodriguez Roel, s.f)

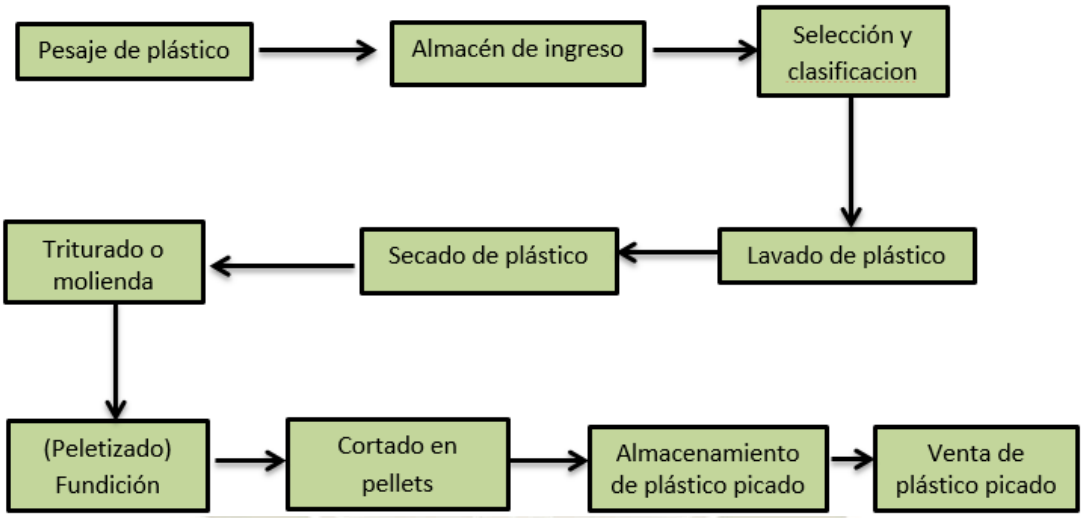
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Venta de plástico picado

Se tiene un producto garantizado apto para ser utilizado como materia prima para la elaboración de nuevos elementos. Para empezar, tenemos gran aceptación en el mercado debido a que el producto se lo entrega procesado por lo que tiene un costo adicional.

Gráfico 7
Diagrama De Flujo Del Proceso De Reciclaje Plastico



Fuente: Elaboración propia-2015

4.1.6.3. Reciclaje De Vidrio:

El reciclaje del vidrio se hace posible cuando se selecciona estos materiales, de tal forma que los desechos de vidrio no sean mezclados con otros materiales como clavos, papel, latas y basura en general.

En el proceso de reciclaje del vidrio se adecuan estos materiales seleccionados y se transforman para convertirlos en materia prima utilizada en la manufactura de otros productos que nuevamente entran al proceso de consume, donde se utilizan y desechan para volver a ser reutilizados. (Anónimo, ecoticias, el periodico verde , 2004)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

El reciclaje del vidrio trae beneficios en ahorro de materia prima, por cada tonelada de vidrio usado que se añade a la mezcla se ahorra 1,2 toneladas de materias primas, además se incrementa la vida útil de los hornos y se ahorra energía.

También se originan beneficios sociales y económicos para la población que interviene en todos los procesos de recuperación de estos desechos.

El reciclado de vidrio domestico produce al país una serie de beneficios derivados de:

La no extracción de materias primas: pues por cada tonelada de envases de vidrio usado que se recicla se ahorra 1,2 toneladas de materias primas. (Anónimo, ecoticias, el periodico verde , 2004)

El menor consumo de energía: que se produce a través de dos conductos distintos: por la no extracción de materias primas y por la menor temperatura a que han de trabajar los hornos. Se estima que cada tonelada de envases de vidrio usados ahorra 130 kg de fuel. (Anónimo, ecoticias, el periodico verde , 2004)

La disminución del volumen de residuos: que han de recoger y eliminar los municipios. El costo de recogida y eliminación de una tonelada de basura puede estimarse en una media ponderada de 12 dólares.

Por otro lado, la sustitución del vidrio por el plástico, en gran cantidad de producto, provoca la poca incidencia del primero, en el total de los RSU. Es por esto que el plástico, una vez separado, se convierte en un

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

elemento importante para el reciclaje. (Anónimo, ecoticias, el periodico verde , 2004)

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECICLAJE DE VIDRIO

Recepción en la planta de reciclaje:

Lugar en el que el vidrio depositado por los ciudadanos en los puntos de recolección es trasladado hasta allí y ser nuevamente utilizado, para ello se realizan una serie de procesos.

Eliminación de impurezas:

Consiste en la separación de los elementos que suelen acompañar el vidrio. Se separan papeles, plásticos, cerámicos, piedras y metales no térmicos.

Lavado:

Se procede al lavado para quitar los restos de grasa y tierra que pueda tener el vidrio

Triturado del vidrio:

Posteriormente se pasa el vidrio por diferentes martillos y tamices para conseguir un granulado adecuado

Mezcla de vidrio reciclado con la materia prima:

Mezcla de la materia prima original (cuarzo, caliza, arena) con la materia extraída del proceso de reciclado

Fundición del vidrio:

Consiste en la introducción de la materia en el caldero y se funde a una determinada temperatura

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

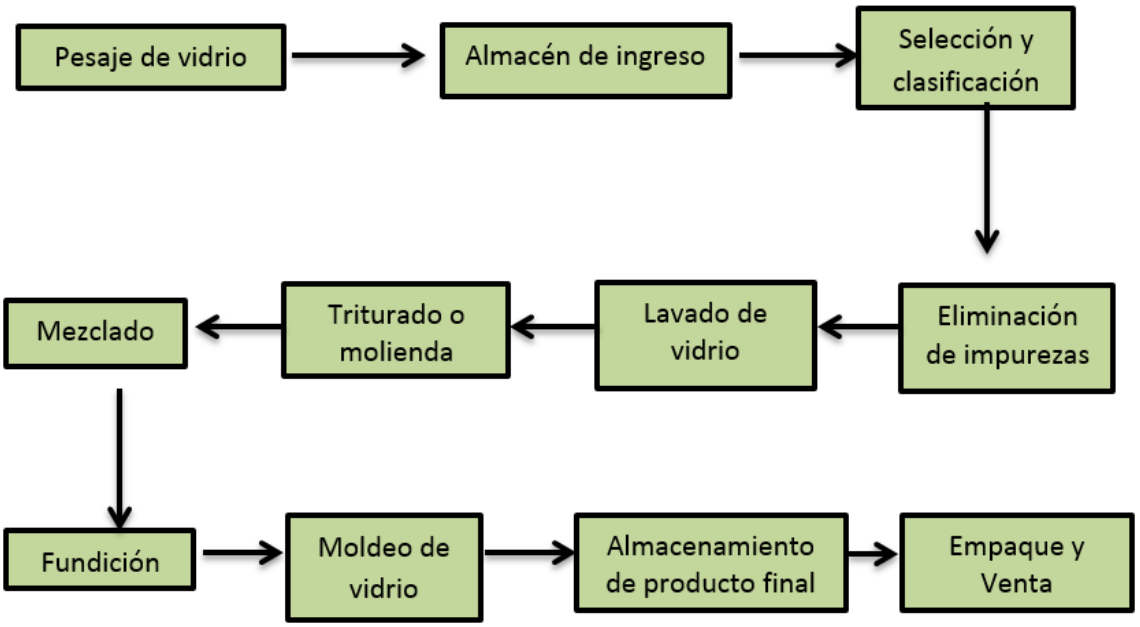
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Moldeo:

Consiste en la salida del vidrio y corte del mismo en los tamaños adecuados para el moldeo con todas las fases posteriores (compresión, perforación, preforma, equilibrado, copiado definitivo, extracción) y se lleva hacia el horno de recocido continuo y a la cinta transportadora para su posterior embalaje. (Anónimo, ecoticias, el periodico verde , 2004)

Gráfico 8

Diagrama De Flujo Del Proceso De Reciclaje De Vidrio



Fuente: Elaboración propia-2015

MAQUINAS PARA EL PROCESO:

Tolva de vidrio sucio:

Almacenan aproximadamente 26 toneladas de vidrio cada una; cada tolva cuenta con una compuerta tipo almeja, un vibrador con selector de intensidad para posicionar según se requiera el flujo de vidrio sucio para obtener la calidad y cantidad de vidrio lavado. (Vane, 2016)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Criba vibratoria 1:

Es una placa de acero perforada que deberá ser constantemente limpiada se lleva a cabo la eliminación de basura detectable, no deberán quebrarse manualmente, sino ser desalojados del proceso como basura para evitar posibles accidentes al explotar.

Banda que alimenta al tambor:

Se hace por una banda inclinada, que cuenta con una polea magnética al final, que elimina contaminantes magnéticos.

Tambor:

En el tambor se lleva a cabo el lavado del vidrio sucio, tiene en su interior forma de espiral que:

a). - sirve como transportador del vidrio hacia la estera (banda metálica ancha) de pepenado

b). - mezcla de una manera eficiente el vidrio con el agua de lavado que recibe a contracorriente

c). - ayuda a quitar los filos en el vidrio al estar el tambor en movimiento, el tambor gira sobre su eje con la ayuda de unos volantes o ruedas de acero. El agua de lavado es limpiada y recirculada por la planta de tratamiento de agua.

Estera (banda de pepenado):

La estera es una banda metálica de aproximadamente 2.30m de ancho, que gira sobre un rodillo en una distancia de 10 m. aprox. El material

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

eliminado es llevado por medio de un gusano o transportador helicoidal hasta la banda que alimenta al elevador de basura. (Vane, 2016)

Criba vibratoria 2:

Es alimentada por la estera de pepenado, que es un transportador de tipo vibratorio que funciona también como un separador de tamaños, pasando por la placa perforada vidrio de dimensiones menores a 1 pulgada (diámetro de los orificios de la placa) que alimenta a la banda de alimentación al elevador de vidrio lavado. (Mendez Germanotta, s.f)

Molino de impacto:

Área en la cual las partes de vidrio mayores de 1 pulgada son reducidas a un área menor a la misma por medio de un juego de paletas metálicas. El vidrio molido pasa por una banda de retorno hasta la banda que alimenta al elevador de vidrio lavado. (Mendez Germanotta, s.f)

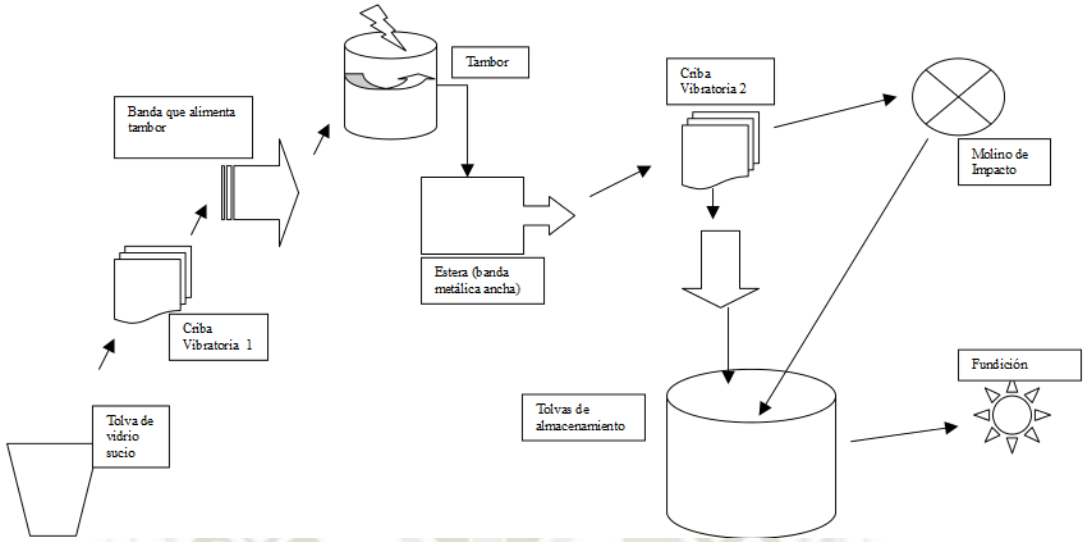
Tolvas de almacenamiento:

Del elevador de vidrio lavado, el vidrio molido pasa por una banda que alimenta a las tolvas de almacenamiento de vidrio lavado. Estas tolvas tienen una capacidad de aproximadamente 42 toneladas cada una.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 20
Proceso De Reciclaje De Vidrio



Fuente: www.tesisdereciclaje.cl

4.1.6.4. Reciclaje De Metal:

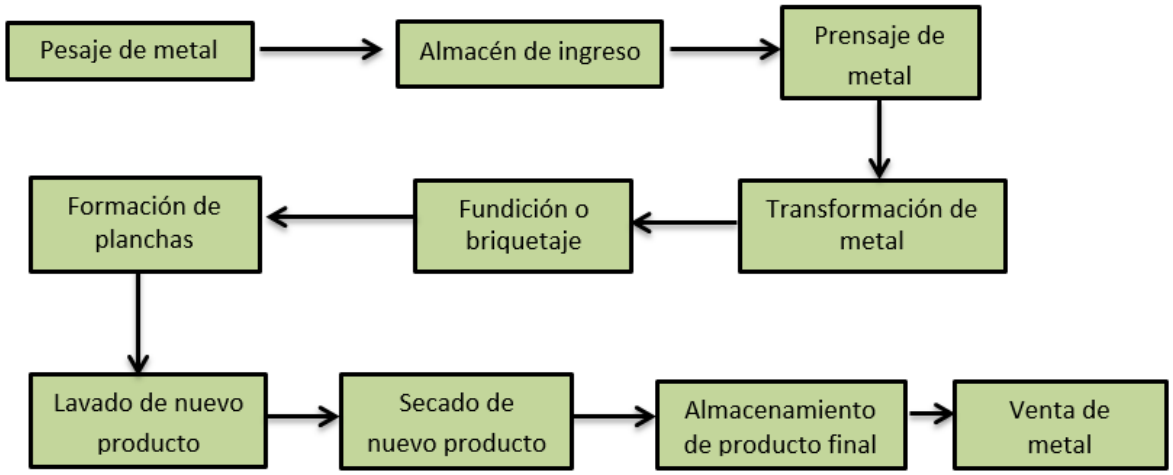
El sector de la metalmecánica produce grandes volúmenes de desechos de chatarra, los cuales se están reutilizando en estas industrias. El reciclaje disminuye notablemente los costos en materia prima y combustibles utilizados y la presión sobre los recursos naturales.

En promedio, en la chatarra reciclada se recupera el 30 % de los metales y es mayor en los metales no ferrosos y el acero. Estos porcentajes reciclados se traducen en ahorros de materia virgen y energía además de los menores costos en la explotación y transporte. (Villamizar Palomino, 2008)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

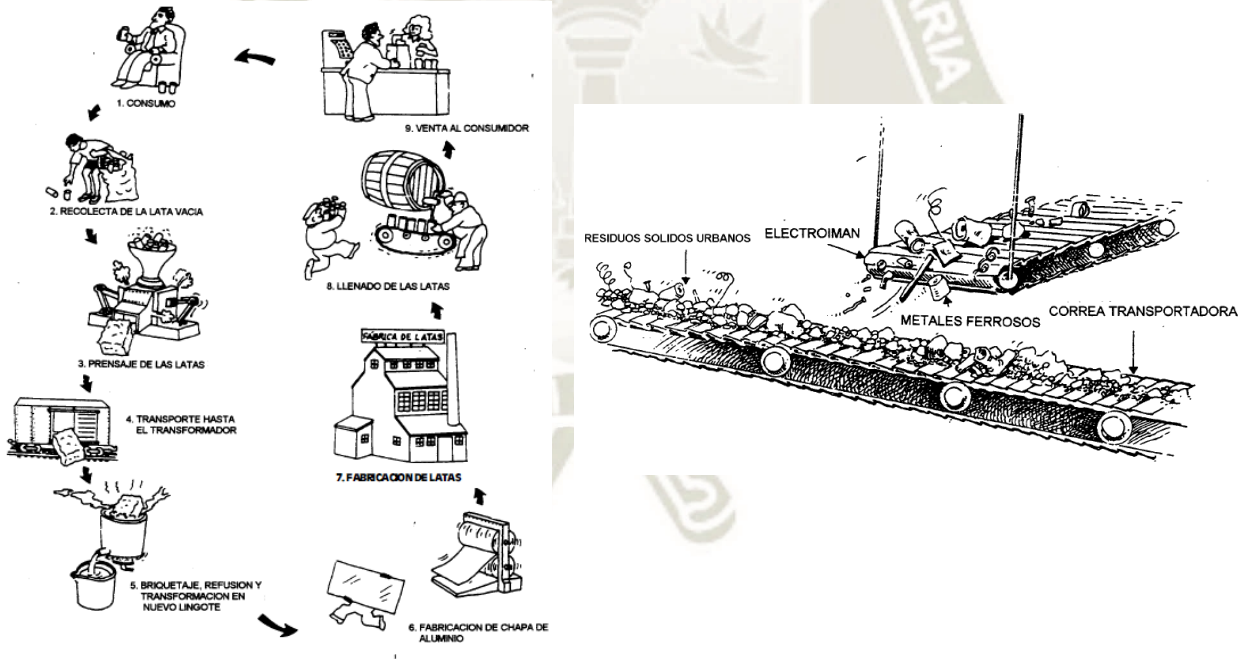
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Gráfico 9
Diagrama De Flujo Del Proceso De Reciclaje De Metal



Fuente: Elaboración propia-2015

Figura 21
Selección De Metales Reciclables



Fuente: www.tesisdereciclaje.cl

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

4.1.7. Definición De Centro De Acopio:

Son espacios físicos comunitarios o particulares prestados por los ciudadanos, donde la población acopia sus residuos que a la vez son vendidos a los recicladores.

Contribuyen a la educación y concientización en el cuidado del medio ambiente.

Son generadores de empleo y sobretodo proporcionan la satisfacción de saber que con estos colaboramos en el cuidado de los recursos naturales.

Los centros de acopio tienen horarios establecidos para atender a las personas que llevan sus residuos. (Villamizar Palomino, 2008)

La municipalidades de algunos distritos cuentan con camionetas para el servicio de recolección las cuales son destinadas una o dos veces por semana a cada uno de los centros de acopio para que brinde el servicio de recolección gratuito a sus comunidades.

Figura 22
Camionetas Municipales De Recolección



Fuente: Municipalidad Distrital de Yanahuara

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 23
Mobiliario Urbano Y Personal De Limpieza Pública



Fuente: Municipalidad Distrital de Yanahuara

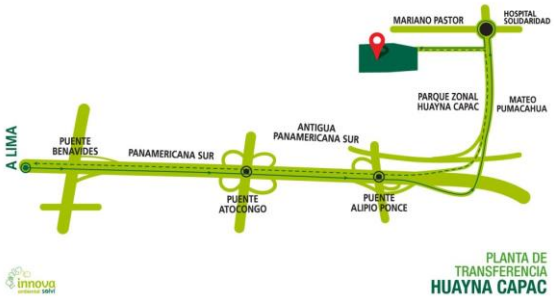
4.1.8. Definición De Planta De Transferencia:

Son instalaciones recibidas en concesión especialmente acondicionadas, donde los camiones recolectores realizan la descarga de los residuos no peligrosos hacia camiones semi tráilers de mayor capacidad.

En este lugar se realiza el pesaje de los camiones recolectores y de los semi tráilers con la finalidad de llevar a cabo un eficiente control de los residuos descargados y transportados. (Paul, 2015)

Esta actividad evita que los camiones recolectores se desplacen hacia los rellenos sanitarios, disponiendo de mayor tiempo para realizar el servicio de recolección y garantizar una mayor higiene en el trasporte de los residuos has su destino final. (Paul, 2015)

Figura 24
Recorrido Hacia La Planta De Transferencia



Fuente: www.innova.com.pe/servicios/planta-de-transferencia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 25
Ingreso Planta De Transferencia



Fuente: www.innova.com.pe/servicios/planta-de-transferencia

Figura 26
Transporte De La Planta De Tranferencia



Fuente: www.innova.com.pe/servicios/planta-de-transferencia

Figura 27
Estacionamiento Planta De Transferencia



Fuente: www.innova.com.pe/servicios/planta-de-transferencia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 28
Personal De La Planta De Transferencia



Fuente: www.innova.com.pe/servicios/planta-de-transferencia

Figura 29
Salida Y Traslado A La Planta De Reciclaje



Fuente: www.innova.com.pe/servicios/planta-de-transferencia

PROCESO DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS:

Llega el camión compactador, registra su peso bruto en la balanza.

Se dirige a la zona de descarga donde los residuos son depositados directamente en la unidad semi tráiler. El compactador sale de la zona de descarga, pasa por la balanza para un segundo pesaje y determina el peso neto de los residuos descargados, proceden a retirarse para continuar con el servicio de recolección. (Innova, s.f)

La unidad semi tráiler recibe la carga de tres o cuatro camiones hasta completar su capacidad, luego los residuos son acomodados y cubiertos para evitar su

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

dispersación.. La unidad semi tráiler se dirige al relleno sanitario pasando previo pesaje en la balanza.

4.1.9. Definición De Planta De Reciclaje:

Es una instalación que procesa los materiales para su reciclaje. Plantas de reciclaje pueden asociarse a los vertederos para agilizar el proceso de gestión de residuos, o pueden ser independientes de las instalaciones. Las mercancías manipuladas en una planta de reciclaje son muy variados, dependiendo de la demanda regional de materiales específicos, y la capacidad de la planta misma.

Muchas plantas de reciclaje de encuentro de los materiales reciclables que no pueden manejar. Estos son empaquetadas y enviadas a las plantas que se especializan en estos temas. (Innova, s.f)

4.2. MARCO REFERENCIAL:

4.2.1. Referencias internacionales:

4.2.1.1. Punt Verd- Planta De Gestión De Residuos:

Figura 30
Fachada Principal Punt Verd-Vista Nocturna



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-punt-verd

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Ubicación: Barcelona, España

Arquitectos: Wma Willy Moller Architects

Cliente: Mercabarna (Mercado central de abastos de Barcelona)

Área: 6675 m²

Costo: € 1700000 EUROS

Esta planta de gestión de residuos para el Mercado Central de Abastos de Barcelona, es una apuesta pionera por tratar de responder a las necesidades de los comerciantes y compradores de Mercabarna. (Verd, s.f)

Con un concepto único a nivel mundial, no solo apunta a la calidad total sino también al compromiso con la protección del medio ambiente.

La construcción posee dos áreas bien definidas: una para los comerciantes mayoristas y otra para los minoristas. Ambos pueden depositar de manera separada los residuos orgánicos e inorgánicos, estos son llevados hasta una cabina de selección de residuos.

Con respecto a la estructura arquitectónica, esta tiene forma de una L que parece simular el camino que los materiales transitan, compuesto en el exterior por planchas metálicas y en el interior por planchas de yeso y policarbonato, la construcción ha sido ideada para facilitar a los usuarios el reconocimiento de la zona a la que deben acercarse. (Verd, s.f)

Así la estructura central, con voladizos de 6 y 4 metros, abriga espacios bien distribuidos y aireaos donde los colores (verde, plata y

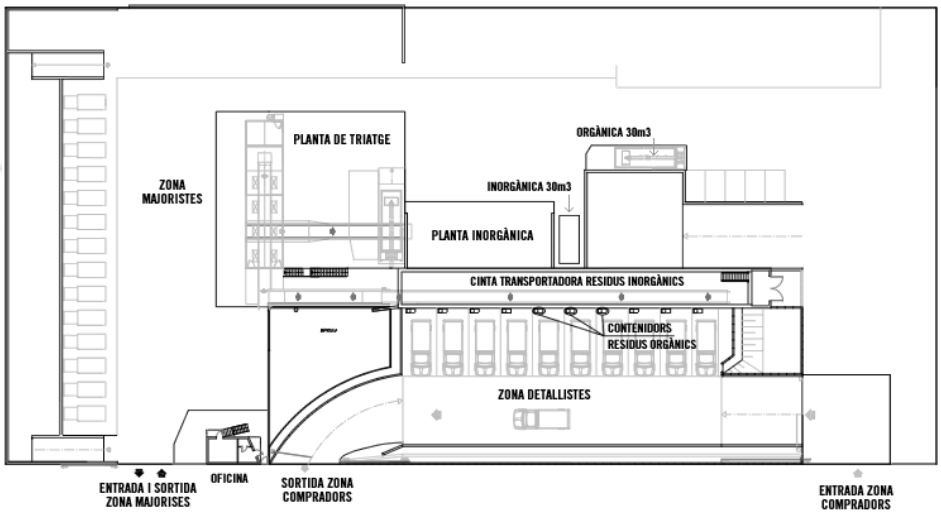
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

blanco) dan una colosal bienvenida al visitante y parecen rendirle tributo a la naturaleza.

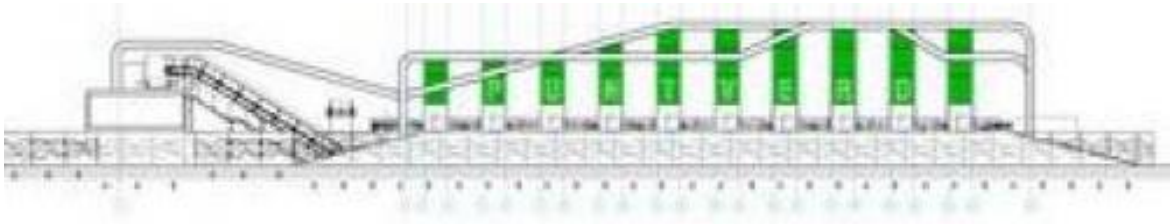
De noche y a los lejos, esta planta atrae más aún la atención. Parece una estación bien iluminada y estética preparada para todo, para marcar un hito dentro de la industria de plantas de reciclaje. No solo permite ahorrar tiempo a la hora del recojo y selección de los residuos, sino que también apunta a un mejor nivel y ofrece un mejor servicio con la calidad y responsabilidad que se requiere. (Verd, s.f)

Figura 31
Plano General Punt Verd



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-punt-verd

Figura 32
Fachada Principal

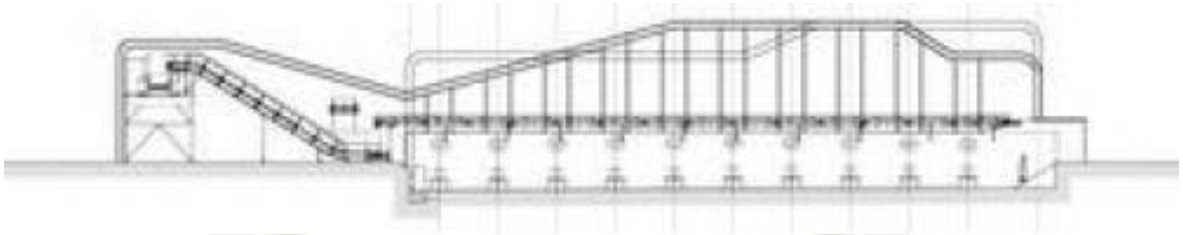


Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-punt-verd

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

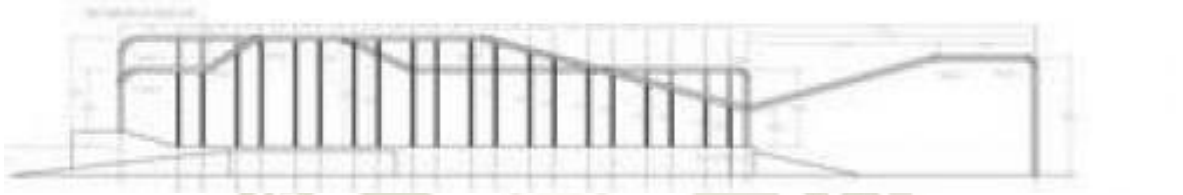
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 33
Corte Longitudinal Frontal



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-punt-verd

Figura 34
Corte Longitudinal Posterior



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-punt-verd

Figura 35
Vistas Exteriores Punt Verd



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-punt-verd



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-punt-verd

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.2.1.2. Reciclo: Planta De Reciclaje Alto Henares s.l (españa):

DATOS GENERALES:

UBICACIÓN: Se encuentra en el término municipal de Sigüenza, en Camino de Valdecan s/n 19250 Sigüenza, Guadalajara, situado a 25 km de la N-II. (Reciclo, s.f)

Teléfono y fax: 949 092 003

Móvil: 628 271 770

Coordenadas: N 41° 5' 10.50" - W 2° 38' 38.47"

e-mails: info@reciclo.com, comercial@reciclo.com

Figura 36
Planimetria de reciclo



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-solidos.reciclo.com

¿QUE ES re CICLO?

Reciclo es una empresa joven de iniciativa privada, creada el año 2008. La actividad Reciclo comprende los siguientes servicios:

Servicio de contenedores

Planta de reciclaje de RCD´S

Planta de compostaje

Vertedero de inertes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

La idea surge en el año 2006. El boom de la construcción saca a la luz un problema existente de ámbito nacional, la producción de residuos de construcción y demolición. Al no existir zonas habilitadas en toda la provincia de Guadalajara para depositar estos residuos y gestionarlos, en la gran mayoría de los casos son depositados de manera incontrolada en cualquier punto de la provincia, generando fuertes impactos visuales y ecológicos. (Reciclo, s.f)

OBJETIVO:

Nuestro objetivo es que todos los sectores activos en Sigüenza y alrededores se conciencien y se adapten a una manera distinta y sostenible de gestionar los residuos que producen en sus actividades. Y de forma segura y controlada proceder a su separación y reutilización en diferentes usos y actividades. (Reciclo, s.f)

Figura 37
Ubicación Planta De Reciclaje



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-solidos.reciclo.com

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 38

Ubicación De La Incineradora



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-solidos.reciclo.com

Figura 39

Ubicación Del Vertedero



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-solidos.reciclo.com

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

INFRAESTRUCTURA:

La maquinaría empleada es la siguiente:

1 Báscula.

1 Precribadora

1 Cabina de Triaje.

1 Molino impactor.

Cintas transportadoras de material.

La maquinaría auxiliar necesaria para realizar el proceso productivo:

1 Pala cargadora

1 Retroexcavadora con pinza

Las instalaciones existentes en la planta son:

1 Almacén de residuos peligrosos.

1 Oficina y 1 Laboratorio.

Figura 40
Transporte De Reciclo



Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-solidos.reciclo.com

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

CONTENEDORES:

Disponemos de una flota de 6 camiones de distinto tonelaje para el servicio de contenedores, y 130 contenedores de distinto volumen para el vertido de residuos.

Tabla 25
Transporte De Reciclo

TIPOS DE CONTENEDORES DE RECICLO	
Contenedor de 3m^3 :para espacios reducidos 	Contenedor de 7m^3: :para escombros y residuos no voluminosos 
Contenedor de 9m^3 : para escombros y residuos voluminosos de obra 	Contenedor de 16m^3: para escombros ligeros, pesados y voluminosos 
Contenedor de 20m^3: para volumen medio. No apto para verter escombros 	Contenedor de 16m^3: para escombros ligeros, pesados y voluminosos 

Fuente: www.planta-de-gestiónde residuos-solidos.reciclo.com

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

4.2.1.3. Rehabilitación Del Botadero De Hiriya-Tel Aviv:

Figura 41
Vista Panorámica Del Parque Hiriya



Fuente: www.ecologiaactual.com.ta.parque-de-hiriya-en-israel

Ubicación: Hiriya, Tel Aviv- Israel

Arquitectos: LATZ+ PARTNERS Landschaftsarchitektur

Cliente: Beracha Foundation, Jerusalem- Israel

Área: 118 Hectáreas

Costo: € 45 millones de euros

El proyecto consiste en la gran metamorfosis de una montaña de basura y sus alrededores en un gran parque para la ciudad de Tel-Aviv. A la distancia, Hiriya aparece como una mística montaña en medio de la planicie de Ayalon. (Samra, 2018)

Para poder preservar esta silueta extrema, se planteó el desarrollo paisajístico y de actividades recreativas hacia el interior de ésta a manera de oasis contenido dentro una hoya creada artificialmente en el más alto de la colina. Se han propuesto espacios y escenas al aire libre, y en el corazón de la montaña aparece finalmente una gran fuente artificial de agua como un nuevo símbolo natural en la zona.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

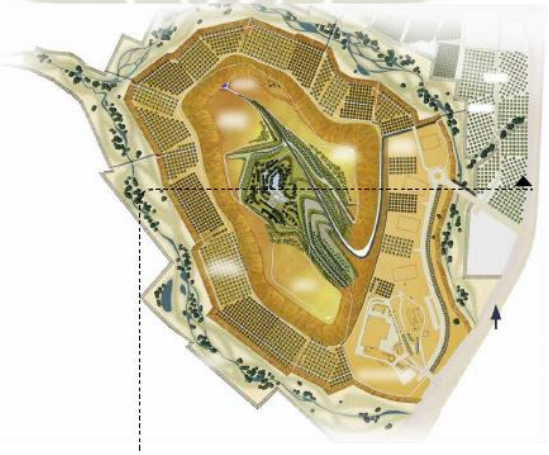
En el futuro, el rio Ayalon podrá discurrir libremente en el área bordeando a la montaña, donde una rampa concéntrica eleva al visitante hacia la meseta- oasis varios metros más arriba. Adicionalmente, se ha plantado una terraza verde sobre la montaña y en las áreas anexas que soportará actividades al aire libre tales como trekking, montañismo, escalada, camping, etc. Ofreciendo una amplia variedad de usos para un espacio hasta hace poco desperdiciado y contaminado. (Samra, 2018)

Figura 42
Vista Panorámica Del Parque Hiriya Con Entorno



Fuente: www.ecologiaactual.com.ta.parque-de-hiriya-en-israel

Figura 43
Planimetria Del Parque Hiriya Y Cortes Longitudinales



Fuente: www.ecologiaactual.com.ta.parque-de-hiriya-en-israel

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 44
Corte Longitudinal Frontal



Fuente: www.ecologiaactual.com.ta.parque-de-hiriya-en-israel

Figura 45
Corte Longitudinal Posterior



Fuente: www.ecologiaactual.com.ta.parque-de-hiriya-en-israel

Figura 46
Vistas Exteriores De La Rehabilitación



Fuente: www.ecologiaactual.com.ta.parque-de-hiriya-en-israel

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

4.2.1.4. Planta De Tratamiento Integral De Residuos Solidos:

Figura 47
Plano De Ubicación De La Planta



Fuente: www.cerrolaleona.com

La Planta Tratamiento Integral de Residuos Sólidos Cerros La Leona corresponde a un nuevo proyecto de relleno sanitario para la Región Metropolitana.

El relleno está diseñado para recibir residuos sólidos municipales domiciliarios o asimilables a domiciliarios, con una capacidad de recepción de 45.000 ton/mes (540.000 ton/año).

Dentro de las instalaciones se destacan:

-Báscula de pesaje de camiones que acceden y salen del relleno

-Laboratorios de control de calidad

-Estación meteorológica

Ubicación:

Está ubicada en la Comuna de Til Til, en la Provincia de Chacabuco, de la Región Metropolitana de Santiago, aproximadamente a 3.5

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

kilómetros al Oriente de la Carretera Panamericana Norte a la altura del kilómetro 52. El proyecto cuenta con un camino de acceso desde la carretera 5 Norte, desde el Km. 50 y de 3,5 Kms de longitud, el cual es asfaltado en su totalidad, además de un área de instalaciones donde se encuentran los accesos, control y administración los cuales son completamente automatizados. (Samra, 2018)

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO SANITARIO CERRO LA LEONA

El Relleno Sanitario Cerros La Leona, cuenta con un muro frontal y vaso especialmente diseñados para poder contener la totalidad de los residuos a disponer.

1. Vaso

Zona donde se dispondrán los residuos

Capacidad de residuos primera etapa correspondiente a 500.000 m3

Impermeabilización

• Capa de 0.5 metros de espesor de arcilla compactada

• Lámina de geotextil de 600 gr/m2

• Lámina de HDPE de 1.5 mm

Sistema de Drenaje de Lixiviados

• Red de drenaje en forma de espina de pez

• Colector central de HDPE de 500 mm

• Colectores secundarios de HDPE de 200 mm

Sistema de Captación de Biogás

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

2. Muro Frontal

Muro gravitacional

Conformado con material granular.

Revestimiento impermeable

compuesto por:

• Lámina de geotextil 600 gr/m2

• Lámina de GCL (Bentonita)

• Lámina de HDPE de 1.5 mm

Figura 48
Zonificación De La Planta



Fuente: www.cerrolaleona.com

Figura 49
Maniobras del transporte de la planta



Fuente: www.cerrolaleona.com

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

La exportación de materiales reciclables a China es ambientalmente sostenible

Los beneficios ambientales del reciclaje están sobradamente demostrados. Sin embargo, recientemente ITENE ha publicado un estudio en el que cuestiona la idoneidad ambiental de la exportación de materiales reciclables a China (Anónimo, Ecoticias, el periodico verde, 2012)

Un estudio de WRAP concluye que la exportación de materiales reciclables a China es ambientalmente sostenible, ya que los beneficios ambientales globales del reciclado superan a las emisiones asociadas al necesario transporte.

Los beneficios ambientales del reciclaje están sobradamente demostrados. Sin embargo, recientemente ITENE ha publicado un estudio en el que cuestiona la idoneidad ambiental de la exportación de materiales reciclables a China, en concreto la del papel para reciclar.

En el Reino Unido, esta cuestión ya ha quedado resuelta a través de las conclusiones del estudio realizado por el organismo independiente WRAP (Programa de Acción de Residuos y Recursos) donde se cuantifican las emisiones de CO2 asociadas al transporte de las exportaciones de materiales reciclables a China, para los casos concretos del papel y del plástico. (Anónimo, Ecoticias, el periodico verde, 2012)

Para la realización del estudio se examinaron una serie de escenarios en los que se identificaron las rutas reales de exportación, así como los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

medios de transporte utilizados, calculándose las emisiones asociadas a cada etapa del transporte.

Los resultados del análisis mostraron que las emisiones de CO2 asociadas al transporte de una tonelada de papel recuperado, desde Reino Unido a China, se encuentran entre 154 Kg. de CO2 y 213 Kg. de CO2, niveles de emisión que representan menos de un tercio del ahorro en términos de carbono asociados al reciclaje de dicho material. (Anónimo, Ecoticias, el periodico verde, 2012)

Por lo que se concluye que la contribución de esta etapa al balance ambiental global del proceso de reciclado, es mínima en comparación con los beneficios ambientales de todo el proceso.

Figura 50
Ingreso Principal De La Planta



Fuente: www.cerrolaleona.com

Figura 51
Maniobras Del Transporte De La Planta



Fuente: www.cerrolaleona.com

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

4.2.2. Referencias Nacionales:

4.2.2.1. Planta De Reciclaje En Huancayo:

La planta de tratamiento de la MPH se dedica a producir insumos. Entre ellos figura el "compus" o abono orgánico, material reciclable como plástico, foco, papel y tetrapack, entre otros. (Anónimo, Planta de desechos sólidos, s.f)

Figura 52
Ubicación De La Planta (La Punta-Huancayo)



Fuente: diariolaverdad.pe

A inicios del 2014, Huancayo se convirtió en una de las primeras ciudades del Perú, luego de la comuna limeña de Surco, en contar con una planta de tratamiento de residuos sólidos, como también ya existe en ciudades de España, Alemania y Brasil. Incluso, la Municipalidad Provincial de Huancayo (MPH) ubicado en el anexo poblado La Punta. (Anónimo, Planta de desechos sólidos, s.f)

En medio de la polémica que se desató por el proyecto, por el temor a que se contamine el territorio donde operaría, resultó interesante saber

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

cómo funcionaría. El ingeniero José Chagua Esteban, promotor ambiental de la MPH, explicó que esta planta, en la cual la comuna huanca ha invertido más de S/. 4 millones, consta de una faja transportadora, traída de España; compactadora, comprada en Alemania; y enfardadora, adquirida en Inglaterra.

TETRAPACK VALE MÁS: El Ing. Chagua aclaró que la planta de tratamiento de la MPH se dedica a producir insumos. Entre ellos figura el "compus" o abono orgánico, el cual sirve para nutrir las plantas, conservar la humedad y temperatura del suelo. También destaca el material reciclable como plástico, foco, papel y tetrapack.

Por último, lo inservible e inorgánico, se guardará en paquetes en forma de andenes en la zona donde se ubica la planta. "Los andenes sirven para que no se erosione el terreno y no se dañe la materia orgánica de los suelos".

Figura 53
Delimitación De La Planta (La Punta-Huancayo)



Fuente: diariolaverdad.pe

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

El técnico reveló que hay tres empresas de Lima interesadas en comprar lo que la MPH recicla, para luego exportarlo a Brasil, donde es convertido en tela, materiales de construcción, etc.

Aquellos compradores pagan por tonelada de tetrapack (cajitas de jugos, yogurt, leche, etc.) hasta S/. 1500; por papel blanco, S/. 700; por botellas de plástico S/. 700; por plástico, S/.600; por metales, S/. 500; por latas, S/. 400; por cartón, S/ 200; por papel mixto, S/. 200; por periódico, S/100; y por vidrio, S/.50.

BENEFICIO: Este es un proyecto ambiental sostenible que beneficia económicamente a la zona donde está ubicado, asegura el ingeniero Chagua. Allí se generan puestos de trabajo, los agricultores reciben abono gratuito, se reforestó sus puquiales, y se mejoró la infraestructura de la comunidad. También, debido a la tecnología que se usó, la planta atrajo gran cantidad de turistas. (Anónimo, Planta de desechos sólidos, s.f)

Figura 54
Formalización De Recicladores



Fuente: diariolaverdad.pe

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

TRES ZONAS APTAS: Al margen de que La Punta sea el lugar donde funcionará la planta de tratamiento, la Dirección regional de Salud (DIRESA) ha considerado 3 zonas aptas debido a la dirección y velocidad del viento (el tiempo en que se desplaza el mal olor), distancia de la población, geomorfología del suelo y la distancia de la faja marginal (a más de 50 metros de las viviendas). (Anónimo, Planta de desechos sólidos, s.f)

El ingeniero José Chagua, promotor ambiental de la MPH, adelantó que posiblemente vengan a Huancayo expertos alemanes para poner en funcionamiento la planta de tratamiento de residuos sólidos el próximo año. Y es que en Alemania se tiene buena experiencia en este tema.

CONSTA DE TRES MÁQUINAS:

- Faja transportadora: por aquí pasarán los residuos para ser clasificados en orgánicos, inorgánicos y de uso de reciclaje como vidrio, papel, etc.

- Compactadora: junta residuos inorgánicos (pañales, papel higiénico, toallas higiénicas y cigarros) en fardos.

- Enfardadora: sella con plásticos de film residuos orgánicos, para evitar lixiviados y malos olores, cuya disposición final será en forma de andenes. Esto se usa en España y Alemania, donde se ha comprobado su eficacia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 55
Compactadora De La Planta



Fuente: www.diariocorreo.pe/ciudad/planta-de-tratamiento-de-residuos-solidos-mo-91240

Figura 56
Faja Transportadora De La Planta



Fuente: www.diariocorreo.pe/ciudad/planta-de-tratamiento-de-residuos-solidos-mo-91240

4.2.2.2. Emuss s.a:

La Empresa Municipal Santiago de Surco S.A. fue constituida en el año 2001 como una Sociedad Anonima de Derecho Privado, por la Municipalidad de Santiago de Surco. Su principal actividad es liderar en Surco el Programa de Segregación en Origen que es exitoso gracias a sus vecinos, quienes participan. (EMUSS, s.f)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Este programa de segregación, denominado en Surco “la basura sirve”, iniciado con la participación de 200 familias y que llegó a aproximadamente 20 mil familias, viene siendo reestructurado en estos últimos meses por la actual administración, con la finalidad de expandir el programa a más vecinos y brindarles mayor calidad en el servicio.

De esta manera, se viene cumpliendo con el objetivo de EMUSS que es proteger y conservar el medio ambiente, a través de la menor utilización de rellenos sanitarios y devolviendo determinados productos al ciclo productivo del mercado. (EMUSS, s.f)

Figura 57
Fachada De Emuss



Fuente: http://www.emusssa.com/

¿QUIÉNES SOMOS?

Somos una empresa de la Municipalidad de Santiago de Surco, la única en el Perú dedicada a trabajar por el medio ambiente a través del reciclaje. (EMUSS, s.f)

EL RETO DE EMUSS:

Es crear junto a la Municipalidad de Santiago de Surco, un Complejo Ecológico que tendrá proyectado el total de los residuos inertes del distrito

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

DATOS DE PRODUCCIÓN:

El Distrito de Santiago de Surco produce 226 toneladas de residuos por día. Se estima que haciendo uso de toda la capacidad instalada de la planta de residuos sólidos, solo el 33.9% de los residuos totales recogidos serán trasladados al depósito sanitario, lo que significa evitar a enterrar en el depósito sanitario de la 66.1%

ANTES DE EMUSS S.A:

Antes del 2001, los residuos inertes del distrito, eran enterrados en el depósito de sanitarios, además no existía un interés acerca de la ecología y las nuevas formas de proteger el medio ambiente. Tampoco se contaba con el conocimiento sobre el reciclaje y la minimización de residuos. (EMUSS, s.f)

AHORA:

El programa para la recuperación de materiales reciclables (papel, cartón, plástico, vidrio y metal) ha ido mejorando de forma continua, teniendo ahora más productos reciclables que ofrecer en el mercado, tales como Tetrapack, y PET (Tereftalato de Polietileno) (EMUSS, s.f)

LA MUNICIPALIDAD DE SURCO APOYA A LA MUNICIPALIDAD DE MIRAFLORES EN EL PROGRAMA DENOMINADO “BASURA QUE NO ES BASURA”

El distrito de Surco ha sido pionero en el programa de reciclaje y por ende, ha obtenido muchos premios, siendo el más notorio del CONAM por una gestión responsable en el manejo de los residuos sólidos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

En junio del 2011, la Municipalidad de Miraflores se ha unido al programa de segregación de Residuos Sólidos y ha iniciado sus actividades con los vecinos de la zona 6, es decir, con los vecinos que viven por las inmediaciones de la Huaca Pucllana.

La empresa municipal recibe diariamente el material reciclado de Miraflores y realiza la segregación respectiva para devolver dichos materiales al ciclo productivo.

LA MUNICIPALIDAD DE SURCO ELABORA BOLSAS CON MATERIAL RECICLADO

En los años anteriores, se gastaba un promedio de 4 millones de soles en adquisición de bolsas. Por ese motivo, se creó conveniente adquirir las máquinas respectivas y fabricar sus propias bolsas usando como materia prima el material reciclado. De este modo contribuyen con proteger el medio ambiente reutilizando los materiales que solían ser desechados. (EMUSS, s.f)

Figura 58
Autoridades Principales De Emuss



Fuente: http://www.emusssa.com/

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

OBJETIVOS INSTITUCIONALES:

-Fomentar la participación de los vecinos que todavía no forman parte del programa.

-Administrar correctamente los bienes y/o servicios delegados por la Municipalidad de Santiago de Surco mediante Convenios de Cooperación Interinstitucional.

BIENVENIDOS MISIÓN:

Contribuir con la mejora de la calidad de vida de la población surcana y contribuir con fortalecer la preservación del medio ambiente, a través de la recuperación del material reciclable, que constituye la materia prima para diferentes industrias. (EMUSS, s.f)

El objeto de la Sociedad es dedicarse a la recolección, transporte, tratamiento, comercialización, disposición final y asesoría en el manejo de los Residuos Sólidos y a las actividades conexas o afines que permitan el objetivo de su objeto, así como a las actividades de gestión, gerencia, asesoría, consultoría y representación de cualquier otra actividad productiva y comercial de bienes y servicios de interés municipal.

Figura 59

Maquinaria De Emuss



Fuente: http://www.emusssa.com/

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

VISIÓN:

OBJETIVOS INSTITUCIONALES DEL 2011:

-Consolidar el traslado del Plan Piloto de Reciclaje al Complejo Ecológico previsto en un área de 4ha que fue logrado a través de un Convenio de Cooperación Interinstitucional suscrito con la Fuerza Aérea del Perú.

-Administrar el Parque de la Amistad "Maria Graña Ottoñe" con una visión empresarial instalando proyectos beneficiosos para los usuarios del mismo y de los vecinos de Surco. (EMUSS, s.f)

-Gestionar responsablemente los bienes y/o servicios transferidos por la Municipalidad de Surco en mérito a los convenios respectivos.

-Ser una empresa líder en el ámbito municipal y auto sostenerse en el tiempo generando utilidades y realizando labores beneficiosas a favor del medio ambiente.

DATOS ADICIONALES DE EMUSS S.A:

Por encargo del Presidente de la Junta General de Accionistas y el Alcalde de Surco, Dr. Roberto Gómez Baca, se dispuso que EMUSS S.A., fabrique sus propias bolsas con material reciclado, para usarlas en el Programa de Segregación en Origen en Surco, la basura sirve, con la finalidad de ahorrar costos en adquisición de bolsas y fortalecer el Medio Ambiente. (EMUSS, s.f)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 60
Proceso Realizado En Emuss



Fuente: http://www.emusssa.com/

SERVICIOS:

OBJETIVOS INSTITUCIONALES DEL 2011:

-EMUSS S.A., es una persona jurídica de derecho privado, debidamente constituida, registrada y reconocida como tal, dedicada a las actividades de gestión, gerencia, asesoría, consultoría y representación de cualquier actividad y servicios de interés municipal, comprometida con el desarrollo y la aplicación de iniciativas que redunden en el progreso y modernidad de las ciudades y el consiguiente beneficio para sus pobladores. (EMUSS, s.f)

-Orientada hacia la protección del medio ambiente, EMUSS S.A., asegura una gestión adecuada de los residuos sólidos desde el punto de vista sanitario ambiental, evitando el entierro en los rellenos sanitarios de los residuos inertes, recuperándolos para su reciclaje por la industria.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

NUESTROS SERVICIOS:

De esta manera sirve a la comunidad, aportando un grano de arena al esfuerzo global por preservar un mundo para nuestros hijos y demás descendientes.

Asimismo, es fuente de trabajo digna y segura para personas que, de otra manera, continuarían realizando actividades de segregación informal, con la consecuente exposición a enfermedades y otras amenazas que conlleva esta tarea.

Por otro lado, estimula de la empresa productiva y comercial privada, propiciando la optimización de los resultados de sus proyectos vía la reducción de los costos de su materia prima. (EMUSS, s.f)

Figura 61
Proceso Realizado En Emuss



Fuente: http://www.emusssa.com/

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.2.3. Referencias Locales:

4.2.3.1. Planta De Reciclaje En Yanahuara:

En el año 2009 ante la expectativa de la implementación de la primera planta de reciclaje en el sur del país, más de 1000 personas que se dieron cita en el Km. 18 camino a Yura, en la zona de Bellavista del Cono Norte y la presencia del Ministro del Ambiente Dr. Antonio Brack Egg, quien apadrino la inauguración de la planta de reciclaje de Yanahuara. (Municipalidad de Yanahuara , 2016)

Se hizo realidad este proyecto que inicio en el 2006 y en el que tuvimos el gusto de participar en la etapa de concientización a más de 1500 predios y 35 Instituciones Educativas, Hoy podemos decir orgullosos que sembramos conciencia y la cosecha se ve reflejada en la inauguración de esta planta mecanizada, donde llegan los residuos municipales previamente segregados en origen para ser finalmente clasificados para su comercialización, y transformación, dándoles un valor agregado transformándolos en bolsas plásticas y mangueras constituyendo un extraordinario rehúso de la materia reciclada.

Queremos desde este humilde blog felicitar a la persona que no busca protagonismo pero si merece un reconocimiento de quienes tuvimos el agrado de trabajar con él nos referimos al Ing. Eduardo Villegas, artífice y líder de este proyecto a él nuestro reconocimiento y felicitaciones públicas por el profesionalismo técnico desempeñado. (Municipalidad de Yanahuara , 2016)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 62
Planta De Reciclaje Yanahuara



Fuente: www.municipalidaddeyahahuara.com

Figura 63
Planta De Reciclaje Yanahuara



Fuente: www.municipalidaddeyahahuara.com

UBICACIÓN:

Saliendo de la zona de Ciudad de Dios, iniciando el último tramo para llegar al distrito de Yura, se encuentra la nueva planta de reciclaje y segregación de residuos sólidos, la cual fue proyectada desde el año 2004 por la municipalidad de Yanahuara. (Municipalidad de Yanahuara , 2016)

El ejemplo fue tomado de la gestión municipal del distrito de Santiago de Surco de Lima.

El proyecto ha sido asumido por la municipalidad distrital de Yanahuara con apoyo del gobierno regional de Arequipa.

En la inauguración de la planta estuvo presente el ministro del Medio Ambiente, Antonio Brack Egg, el cual sostuvo que estas iniciativas serán

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

reconocidas por su cartera ministerial, ya que es un avance muy grande para la conservación del medio ambiente. Antes de su llegada a la inauguración de la planta de reciclaje, el ministro de Ambiente, Antonio Brack, visito dos empresas arequipeñas las cuales vienen cumpliendo con sus políticas de responsabilidad social. Ambas empresas tienen sistemas tecnológicos limpios. (Municipalidad de Yanahuara , 2016)

Se señaló que para que la calidad de vida y el desarrollo sostenible se den en nuestra ciudad, es necesaria la participación total de la población, la cual debe proponer alternativas y proyectos, con miras a cuidar nuestro medio. El ministro también anunció que habrá un recorte presupuestal en todas las carteras del ministerio, para que no se deje de lado a los municipios y las regiones, y sigan planteando obras que sean de beneficio para el pueblo.

Figura 64
Personal De Servicio De La Planta



Fuente:http://proyectosiqarequipa.blogspot.pe/2009/02/comentario-de-la-visita-la-planta-de.html

Es increíble como esta pequeña planta de tratamiento de residuos sólidos viene cumpliendo una tarea tan encomiable y única en su género.

Aunque a primera vista nos pareció pequeña, con el transcurrir del tiempo nos dimos cuenta que no solo era la separación de los diferentes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

tipos de sólidos: papel, plástico, metal, vidrio y hojarasca, sino que cada uno tenía un destino para ser reutilizado en fabricación de cosas tan simples como bolsas que ellos lo utilizan o en su defecto la materia prima poder ser comercializada. (Municipalidad de Yanahuara , 2016)

Figura 65
Personal De Servicio De La Planta



Fuente:http://proyectosiqarequipa.blogspot.pe/2009/02/comentario-de-la-visita-la-planta-de.html

La comercialización no es por un puñado de dinero, sino es un intercambio por capacitación, educación, no solo para los trabajadores de la misma municipalidad sino también para toda la ciudadanía arequipeña, que a pesar de que han escuchado de esta planta no le han prestado el interés necesario, pero ahí tallamos nosotros lo jóvenes que tenemos el interés desinteresado por cuidar el medio ambiente. (Municipalidad de Yanahuara , 2016)

Comencemos por nosotros hablemos y expliquemos del funcionamiento y tarea que viene cumpliendo esta planta a todas las personas que conozcamos, hagámosle propaganda, pongamos el hombro, además convenzamos a que todas las personas tienen y tengan parte de la solución en sus manos reduciendo sus niveles de generación de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

contaminantes en este caso de residuos sólidos. (Municipalidad de Yanahuara , 2016)

Figura 66
Visita De Estudiantes A La Planta De Reciclaje



Fuente:http://proyectosiqarequipa.blogspot.pe/2009/02/comentario-de-la-visita-la-planta-de.html

4.2.3.2. Programa De Segregación En La Fuente Y Recolección Selectiva De Residuos Sólidos Reciclables:

UBICACIÓN DEL PROGRAMA:

Tabla 26
Resumen Ejecutivo Del Programa

NOMBRE DEL PROGRAMA	**Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Inorgánicos Reciclables en el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero**
UBICACIÓN	Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa, Perú
UNIDAD EJECUTORA	Programa de Segregación Domiciliaria Sr. Alberto Frisancho Ing. Areli Huanca
UNIDAD FOMULADORA	Gerencia de Servicios a la Ciudad Abog. José Franco Casa

Fuente: http://www.munibustamante.gob.pe/archivos/gestamb/psfrsrsi2014.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

BENEFICIOS:

-Mitigar los impactos Negativos tanto al ambiente y Salud de la población por el Inadecuado Manejo y Disposición Final de los RR.SS.

-Disminución de Gastos Operativos Generados por la Recolección, Transporte y Disposición Final de los RR.SS.

-Contribuir en la disminución de Explotación de los Recursos Naturales utilizados para la fabricación (plástico, Papel, Cartón, Metales y Vidrios).

-Generación de Empleo formal a recicladores mediante la conformación de Asociaciones y/o Mypes que se encarguen del correcto manejo de los Residuos Sólidos Inorgánicos Aprovechables.

DURACION DEL PROGRAMA:

El programa de Reciclaje del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero viene funcionando desde Agosto del año 2011 y desde esa fecha se planteó actualizar el Programa y Evaluar la alternativa de poder realizar la recolección selectiva con las mismas Organizaciones de Recicladores. Se pretende para el presente año 2014 otras Zonas y retroalimentar las zonas actuales y poder alcanzar un 30% de viviendas del Distrito. (R, 2014)

MARCO LEGAL

Dentro de las bases normativas tenemos diversas normas de carácter nacional y local que regulan la gestión y manejo de residuos sólidos. El programa de segregación en la fuente se

Circunscribe en los siguientes lineamientos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

-Ley N° 28611 -Ley General del Ambiente.

-Ley N° 27314 -Ley General de Residuos Sólidos y su modificatoria, el Decreto -Legislativo N° 1065.

-D.S. 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

-Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores.

-D.S. 005-2010-MINAM, Reglamento de la Ley que Regula la Actividad de los Recicladores

-NTS N° 73-2008-MINSA/DIGESA-V.01, Norma Técnica de salud que guía el Manejo Selectivo de Residuos Sólidos por segregadores.

-D.S. N° 012-2009-MINAM, Política Nacional de Ambiente.

-Ley N° 27972: Ley Orgánica de Municipalidades.

-Ordenanza Municipal N° 022-2011-MDJLBYR, que promueve la Formalización de los Recicladores y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos en el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero.

-Ordenanza 010-2013-MDJLBYRM, amplia y modifica la ordenanza Municipal N° 19-2011-MDJLBYR y aprobar la actualización del Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos de la Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero. (R, 2014)

OBJETIVO GENERAL:

Mejorar la calidad de vida de la comunidad del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, fortaleciendo el programa de segregación de los residuos sólidos en la fuente en base al fomento de una cultura de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

compromiso ambiental mediante una correcta selección de residuos Sólidos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

-Reducir el volumen de recolección de residuos sólidos domiciliarios de maneja que se prolongue la vida útil del botadero municipal de Arequipa.

-Sensibilizar y concientizar a los vecinos sobre el volumen de residuos que generan y las consecuencias ambientales de su mala disposición.

-Disminuir gastos de recolección y transporte de la cantidad total (Tn) de RR.SS. que son dispuestos en los botaderos. (R, 2014)

-Cubrir la recolección selectiva en el 100% de las zonas asignadas a cada organización.

-Mitigar los Impactos Negativos tanto al ambiente y salud de la población por el inadecuado manejo de los Residuos Sólidos.

-Promover la valoración de productos y servicios en torno al reciclaje y reconocer las actividades requeridas por el sistema vinculando su experiencia con las desarrolladas por otros actores de la cadena. (R, 2014)

GENERACION DE RRSS EN EL DISITRITO DE JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO:

Según el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios del distrito, realizado en el mes de julio de 2013, se genera 0.513 Kg/habitante/día.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Los Residuos Sólidos Municipales están conformados por los residuos domiciliarios y otros de tipo municipal. (R, 2014)

RECOLECCION SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS:

El programa se inició y continua con la utilización de Bolsa Plásticas de color verde, teniendo como alternativa sacos de polietileno a tachos de Plástico debidamente impresos con el nombre del programa y la organización de recicladores, pero el ideal y lo que apunta en nuestro programa de sensibilización es a que los vecinos reúsen sus residuos como sus propias bolsas generadas por el comercio y consumo de los diferentes centros comerciales de la ciudad, lo cual disminuirá los costos de inversión cubierto por cada organización de Recicladores. (R, 2014)

OBLIGACIONES:

Según convenio firmado entre la Municipalidad y las Organizaciones de recicladores se ha establecido las siguientes obligaciones:

-DE LAS ORGANIZACIONES DE RECICLADORES:

A. Realizar la recolección selectiva de los residuos sólidos reciclables vivienda a vivienda de acuerdo a las zonas autorizadas, minimizando los residuos a transportar al relleno sanitario, pudiendo la asociación disponer de los residuos reciclables de acuerdo a la normatividad vigente sobre la materia. (R, 2014)

B. Conservar y mantener en condiciones adecuadas el vehículo menor No Convencional (triciclo) para la recolección selectiva de material reciclable brindando en sesión de uso por la Municipalidad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

C. Remitir a la Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero, un reporte mensual indicando la cantidad de residuos sólidos recuperados para su reaprovechamiento, almacenamiento, acondicionamiento y/o comercialización.

-DE LA MUNICIPALIDAD

A. Supervisar y asesorar las actividades de segregación y recolección selectiva de residuos sólidos inorgánicos reciclables.

B. Permitir en uso un vehículo menor no convencional (triciclo, carretilla) para la recolección selectiva de material reciclable, solo para ser utilizado en los días de recolección autorizada y el mismo que estará en custodia en las instalaciones de la municipalidad, así como el apoyo al transporte de los puntos de acopio de la zona al centro de acopio provisional o planta de reciclaje.

C. Sistematizar la información, referente a las cantidades y tipos de residuos recuperados para su reaprovechamiento, almacenamiento, acondicionamiento y/o comercialización. (R, 2014)

-DE LOS USUARIOS

La obligación de la población (vecinos del Distrito, Usuarios del programa) Está establecida en la exigencia de realizar la segregación de sus residuos en fuente por medio de la concientización Ambiental e incentivos.

Mencionadas obligaciones están en las Ordenanzas, convenios y Normas siguientes:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

-Ordenanza de Formalización de Recicladores N° 022-2011-MDJLBYR

-Convenio de cooperación interinstitucional entre la municipalidad distrital y la ONG LABOR.

-Convenios con las asociaciones de recicladores.

DISEÑO Y EJECUCION DEL PROGRAMA DE CONCIENTIZACION Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

La Municipalidad de José Luis Bustamante y Rivero realiza campañas de sensibilización de la mano con la ONG LABOR apoyándolos con el perifoneo estas campañas hacen que los vecinos tengan un constante apoyo al programa, actualmente la Municipalidad tiene un proyecto de sensibilización en todo el Distrito, Colegio e Instituciones privadas y públicas. (R, 2014)

ELABORACION Y UTILIZACION DE LOS MATERIALES Y/O EQUIPOS NECESARIOS PARA LA SENSIBILIZACIÓN

Se ha considerado la elaboración y utilización de los siguientes materiales y/o equipo,

Los cuales facilitaran el entendimiento de los vecinos acerca del proyecto y de manera más específica ayudara a conocer los tipos de RR.SS. Inorgánicos Reciclables que deberán de segregar en sus viviendas evitando que voten la basura en la calle. (R, 2014)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

CAPACITACION AL PERSONAL ENCARGADO DE LA CONCIENTIZACION AMBIENTAL.

Antes que el personal tenga contacto con la población proyectada a participar en el programa, se realizara capacitaciones y/o taller es con la finalidad que el sensibilizador cuente con las herramientas necesarias para poder llegar y convencer la participación de los vecinos en el programa. (R, 2014)

REUNION CON REPRESENTANTES

Con la finalidad de facilitar la realización del programa se tendrá que llevar a cabo reuniones previas con los representantes de las juntas vecinales, para luego poder realizar la capacitación y sensibilización de manera personal por cada uno de los sensibilizadores. (R, 2014)

SENSIBILIZACIÓN VIVIENDA A VIVIENDA

Esta es una de las etapas a la cual se le dará mayor importancia, ya que esta dependerá que el programa tenga influencia en la población, es así que se tendrá q adoptar diversas estrategias para cambiar la mala actitud y costumbres de las personas en relación al inadecuad o manejo de los residuos sólidos. (R, 2014)

El personal capacitado presentara visitara cada una de las viviendas que se encuentren ubicadas dentro del distrito con la finalidad de informar y concientizar sobre el Manejo y Gestión Adecuado que se le debe dar a los RR.SS. domiciliarios y además integrarlos al Sistema de Recolección

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

SENSIBILIZACIÓN EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Esta etapa comprende la realización de Sub programas de sensibilización en Instituciones Educativas (Nivel Primario y Secundario), por el cual se llevara a cabo charlas de concientización e información sobre el Manejo y Gestión Adecuada que se le debe dar a los RR.SS.

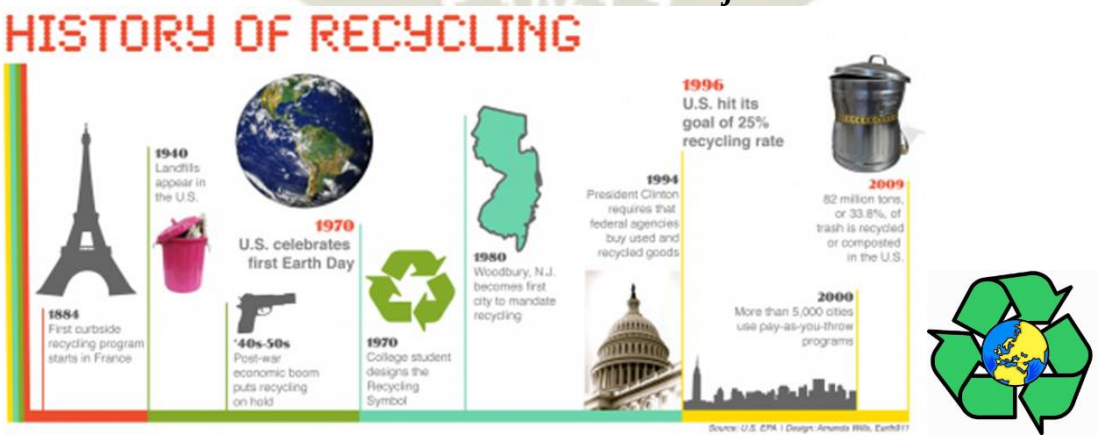
MONITOREO

El monitoreo del funcionamiento del programa de Concientización y Sensibilización Ambiental estará a cargo de la Municipalidad, Área de Gerencia y de Servicios a la Ciudad

–Sub Gerencia de Servicios Públicos y por parte de la ONG LABOR el cual se realizara de forma permanente durante todo el tiempo de operación del proyecto para así garantizar el correcto cumplimiento de los objetivos del programa. (R, 2014)

4.3. MARCO HISTÓRICO:

Figura 67
Historia Del Reciclaje



Fuente: http://reutiliz.blogspot.pe/2012/11/la-historia-del-reciclaje.html

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

4.3.1. La historia del reciclaje:

Los arqueólogos han encontrado evidencia del origen del reciclaje, se inició quizás alrededor de 400 A.C. y desde entonces se ha dado de muchas maneras. Sin embargo, algunos de los cambios más significativos han ocurrido apenas en los últimos cientos de años, debido a algunos importantes acontecimientos históricos. (Etincelle, 2011)

4.3.1.1. La Revolución Industrial:

El reciclaje era demasiado rutinario antes de la Revolución industrial. La producción en masa estaba lejos de la norma, lo que significó que era más barato reutilizar sus materiales que comprarlos nuevos. Sin embargo, a fines del 1800 e inicios de los 1900s el reciclaje disminuyó mientras que la Revolución industrial se daba alrededor del mundo. (Etincelle, 2011)

Pues, la introducción de una fabricación automatizada cayó en los costos de producción perceptiblemente, y permitió que muchas compañías produjeran en masa sus materiales por primera vez. Como consumidor, era repentinamente más barato y más conveniente comprar nuevos productos de un mercado inundado que reutilizar los viejos, así que el reciclaje se detuvo por un tiempo. (Etincelle, 2011)

4.3.1.2. Antes Y Durante La Segunda Guerra Mundial:

El desplome de la bolsa de valores de 1929 devastó la economía global, creando la Gran Depresión que duró en la mayoría de los países hasta los `30s y `40s. Con el gran récord en desempleo y pobreza, el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

reciclaje se puso nuevamente a la orden para reutilizar los materiales viejos y así hacer durar un poco más el dinero.

La Gran Depresión eventualmente terminó, pero su fin marco el principio de la Segunda Guerra Mundial. Mientras que la victoria y esfuerzo de la guerra se acreditó a la ayuda y al empuje de americano, la búsqueda de solución del peligro económico y el tema de la conservación de las cosas (reciclaje) era una dura realidad. Había dificultades financieras y escasez de materiales. Mientras las tropas estaban luchando en alta mar, muchos hogares tuvieron que hacer poco con menos, es decir continuar reciclando. Como vemos el reciclaje tenía un contexto prácticamente patriótico. (Etincelle, 2011)

Durante la **Segunda Guerra Mundial** uno de los objetivos más importantes de la administración Roosevelt fue preparar a la población estadounidense para un duro y largo **esfuerzo bélico**. El servicio militar acabó afectando a unos 15 millones de hombres y mujeres, y a los que estaban en el frente interno se les alentaba a "aportar su granito de arena" por medio de anuncios, historias en revistas, películas y programas de radio. Estrellas de cine como Ronald Reagan, Robert Taylor y Clark Gable, que habían sido llamados a filas, trabajaron en hollywood en varios proyectos, en los que el soldado americano se mostraba siempre como una figura heroica, entregado a la lucha por la libertad y los valores estadounidenses. (Etincelle, 2011)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 68
Canjes De Chatarra Para Reciclar



Fuente:http://reutiliz.blogspot.pe/2012/11/la-historia-del-reciclaje.html

Uno de los campos en que el gobierno motivaba a la población para que ayudase a sus héroes era el de **ahorrar y reciclar material**. Se les decía que si donaban una pala, con ella se podrían fabricar granadas de mano o piezas de un tanque; con los tubos de pintalabios se podían hacer cartuchos de bala, y hasta el papel de aluminio de los chicles podía valer para la construcción de aviones. (Etincelle, 2011)

Y así fue, muchos americanos colaboraron en su deber patriótico y numerosas donaciones de cacerolas, sartenes y otros **objetos cotidianos de aluminio** se reciclaron para convertirse en **cazas** y **bombarderos**. En tiempos de guerra el aluminio era un metal escaso y la práctica totalidad del disponible se remitía a la industria bélica de la aviación, pero cualquier metal era bien recibido. (Piñeiro, 2009)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

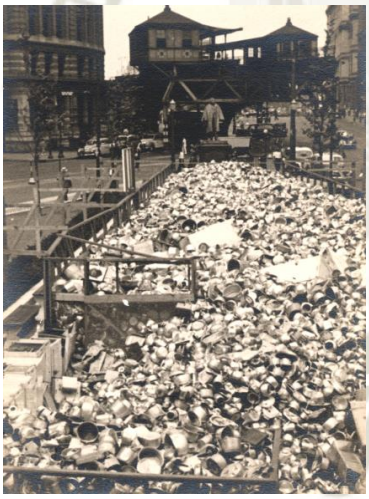
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 69
Carteles alentando a la población
A donar objetos metálicos



Fuente:http://reutiliz.blogspot.pe/2012/11/la-historia-del-reciclaje.html

Figura 70
Carteles alentando a la población
A donar objetos metálicos



En el centro de muchas ciudades se habilitaron extensos solares destinados a recoger metal



Fabricando alas para aviones de donado guerra con el metal

Fuente:http://reutiliz.blogspot.pe/2012/11/la-historia-del-reciclaje.html

4.3.1.3. Después De La Segunda Guerra Mundial:

El final de la Segunda Guerra Mundial incitó un boom económico que repartió otro revés drástico al concepto de reciclaje. Una economía que iba

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

de subida significó que más dinero estaba pasado en nuevas mercancías y pocos artículos eran reciclados. Los Basureros comenzaron a ganar renombre en Estados Unidos. Poniendo como ejemplo el lema: “ojos que no ven, corazón que no siente”, las personas creían que era una opción conveniente la eliminación de desperdicios y de todo lo viejo. (Piñeiro, 2009)

En los años 1940 y 1950, cuando los vertederos convirtieron en una forma barata de eliminar la basura, reciclaje fue menos popular. Sin embargo, en la década de 1970, reciclaje se hizo más popular de nuevo y dejar a los centros de reciclaje se establecieron. El movimiento ecologista había comenzado desde 1960, y había una mayor conciencia pública y la creciente conciencia ambiental.

Un hito en la historia del reciclaje fue la introducción del símbolo universal de reciclaje. En la forma de una cinta de Moebius, El símbolo fue diseñado por Gary Anderson a finales de 1960, después de una sede en Chicago, reciclado de contenedores compañía patrocinó un concurso de arte para crear conciencia ambiental. Desde entonces, el triángulo se ha utilizado para representar la jerarquía de reciclaje de reducir, reutilizar y reciclar.

El creciente interés por el reciclaje en la década de 1970 fue también el resultado de los crecientes costos energéticos. Ahorros significativos se han logrado a través del reciclaje. (Piñeiro, 2009)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por ejemplo, de reciclaje de aluminio utilizado sólo 5% de la energía necesaria con la producción de virgen. También hubo un importante ahorro de energía en el reciclaje de vidrio, papel y metales, en comparación con la extracción de las materias primas.

A principios de 1970, Rose Rowan empezó con la idea de remolcar un "reciclaje" remolque detrás de un vehículo de la gestión de residuos para recoger la basura y artículos reciclables, al mismo tiempo. Esta innovación permitió la introducción de la recolección en la acera en la década de 1980 y 1990, lo que hizo aún más fácil para la gente a reciclar. (Piñeiro, 2009)

4.3.1.4. Sesentas y setentas:

No es hasta los `60s y `70s que el reciclaje recuperó su ímpetu con los movimientos ambientales. Las décadas de crecimiento de la industria y de eliminación incorrecta de desperdicios dejados como muestra del desenfrenado causaron bastante preocupación pública dando a la protección del ambiente una base real.

Antes de 1970, los aspectos ambientales habían ganado bastante atención en el mundo para incitar el primer día de la tierra, así como el desarrollo del símbolo universal bien conocido para reciclar.

El año 1970 también marca la creación de la Agencia de Protección Ambiental una agencia estatal estadounidense establecida para ayudar a proteger el ambiente siguiendo investigaciones y determinadas regulaciones. Los costos energéticos en los `70s motivaron el esfuerzo del reciclaje. Los consumidores y las corporaciones aprendían que la energía y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

el dinero podrían ser ahorrados, junto con recursos sostenibles. (Piñeiro, 2009)

4.3.1.5. Ochenta, noventas y más allá:

En las décadas siguientes, los esfuerzos por reciclar eran cada vez mejor incorporados en vida cotidiana, manteniendo el entusiasmo visto en las décadas anteriores. La recolección de basura reciclada fue introducida en la cotidianidad y se convirtió en norma, ayudando a establecer el reciclaje como una opción más conveniente.

El deterioro de la capa de ozono ganó un reconocimiento más substancial como preocupación ambiental y fue utilizado para motivar los esfuerzos de reciclar en una escala más ancha. La producción de materiales plásticos se incrementó, cambiando la escena y permitiendo discernir qué materiales eran hechos para reciclar. (Piñeiro, 2009)

En la actualidad los esfuerzos por reciclar se han venido dando de forma continua. Los artículos reciclados ahora son propuestos para ser reutilizados. La investigación científica sobre el ambiente y las consecuencias de nuestras acciones nunca ha estado más disponible para el público, así como la información sobre cómo reciclar y conocer los tipos de material para usarlos en diferentes maneras. La motivación es la variable restante, cada uno ve el reciclaje como necesidad. Consiguiendo implicarse individualmente, con su comunidad o aún en niveles de ayuda nacionales o internacionales recordemos que el reciclaje no es solo para proteger el ambiente sino también a nosotros mismos. (Piñeiro, 2009)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.4. MARCO NORMATIVO:

4.4.1. Normas Internacionales Que Influyen En La Girs:

En el plano internacional hay varias disposiciones que dictan pautas para la gestión ambiental, que repercuten directa e indirectamente en la GIRS, fundamentalmente, a partir de principios como:

4.4.1.1. El Desarrollo Sostenible:

Que promueve un crecimiento económico armonizado en condiciones de igualdad, con la protección ambiental y equidad social.

4.4.1.2. El Principio Contaminador-Pagador:

Este principio se plasma en una serie de instrumentos a través de los cuales se promueva la internalización de los costos ambientales, es decir, que el titular de las actividades contaminantes asuma, incluyendo en el precio de su producto o servicio, el costo de los impactos o daños causados al ambiente y a la población, y además de las actividades desplegadas para la prevención y el control de la actividad potencialmente contaminante.

Este principio se canaliza actualmente a través de varios sistemas a manera de bonos de carbono y proyectos MDL enfocados a subvencionar proyectos de resarcimiento e índole ambiental. (Cobo Villa, s.f)

4.4.1.3. Principio De Prevención:

Tiene por objeto proteger al hombre y su ambiente no solo de los daños y peligros inminentes cuya erradicación absoluta se establece a través de una prohibición, sino de los posibles riesgos que deben evitarse

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

para no exponer innecesariamente a la población, a daños ambientales que pueden tener efectos irreversibles. (Cobo Villa, s.f)

4.4.1.4. Principio De La Cuna A La Tumba:

Esta curiosa denominación encierra una importante premisa de la legislación sobre el manejo de residuos industriales y en particular los peligrosos. La responsabilidad de la persona que generó los desechos se extiende a todo su ciclo de vida, desde que son producidos hasta que son dispuestos en su lugar de confinamiento. (Cobo Villa, s.f)

Estos principios se recogen en una serie de instrumentos internacionales como:

4.4.2. Principios sobre medio ambiente:

4.4.2.1. La declaración de Río:

Figura 71
Rio Earth Summit 1992



Que a través de 27 principios establece un conjunto de derechos y responsabilidades que deben ser asumidos por la comunidad internacional a fin de alcanzar el desarrollo sostenible.

4.4.2.2. La carta panamericana:

Que establecen metas regionales, la necesidad de fortalecer las capacidades nacionales y buscar oportunidades para la acción entre los países, con el objeto de mejorar las condiciones de vida y la calidad ambiental. (Cobo Villa, s.f)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

4.4.2.3. El convenio de Basilea:

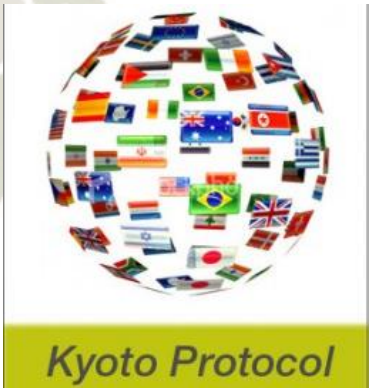
Figura 72
Convenio De Basilea



Sobre el movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos y otros desechos y su eliminación: es un tratado ambiental que reúne a 117 estados parte, con el objeto de establecer ciertas obligaciones para el control del movimiento transfronterizo de desechos peligrosos, la minimización en la generación de desechos y el manejo ambientalmente racional o adecuado de los mismos hasta su disposición final. (Cobo Villa, s.f)

4.4.2.4. El protocolo de Kyoto:

Figura 73
Protocolo De Kyoto



Es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases que causan el calentamiento global siendo el más importante el dióxido de carbono (CO2), en un porcentaje aproximado de al menos un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990. El instrumento se encuentra dentro del Marco de las naciones unidas sobre el cambio climático (CMNUCC).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

4.4.2.5. La agenda 21:

Figura 74
Agenda 21

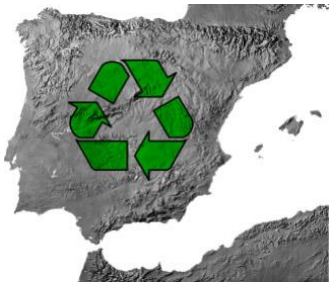


Que establece un plan de acción para orientar la estrategia mundial del próximo siglo hacia el desarrollo sostenible. Este instrumento define los lineamientos de las principales actividades que deberían realizarse con el fin de perfilar el desarrollo sostenible de la comunidad internacional, entre los cuales se encuentran capítulos referidos a: el consumismo, la salud humana y el manejo de los residuos. (Cobo Villa, s.f)

4.4.3. Normativa Española:

Mientras que miles de españoles se esfuerzan a diario en separar en sus hogares la basura que generan con el objetivo de minimizar su impacto en el medio ambiente, el sector de la construcción abandona cada año en España 36 millones de toneladas de escombros sin que se sometan a la mínima tarea de una selección previa. De esta cantidad, sólo se recicla un 2%, y el 98% restante se destina directamente al vertido sin ningún tratamiento, con el consiguiente despilfarro de recursos naturales, colapso de vertederos e impacto paisajístico, cuando no contaminación. (Anónimo, Consumer, 2003)

Figura 75
Normativa Española



Fuente: http://www.reciclo.com/

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

4.4.3.1. Normativa Europea Y Estatal:

- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, Evaluación de Impacto Ambiental.
- Directiva europea 99/31.
- Directiva europea 75/442 de eliminación de residuos.
- Ley 10/1998 Estatal de residuos.
- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002 de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (BOE, 7 de diciembre de 1961). Corrección de erratas (BOE, 7 de marzo de 1962).
- Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 3/1995 de 8 de noviembre de P.R.L.

4.4.3.2. Normativa Autonómica:

- Ley 4/2007 de 8 de marzo, Evaluación ambiental en Castilla La Mancha.
- Borrador decreto por el que se aprueba el reglamento de Desarrollo de la Ley 4/2007, de 20 de marzo, de evaluación de impacto ambiental en Castilla La Mancha, para la evaluación de impacto ambiental en proyectos (pendiente de aprobación definitiva).
- Decreto 79/86, de 11 de julio, sobre servicios y funciones en materia de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (DCOM de 29 de julio de 1986)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- Decreto Legislativo 1/2004, de 28 de diciembre de 2004, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de ordenación del territorio y de la actividad urbanística.
- Decreto 242/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba el reglamento del suelo rústico de la ley 2/1998, de 4 de junio, de ordenación del territorio y de la actividad urbanística.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de evaluación de impacto ambiental en Castilla La Mancha (DCOM Núm. 26 de 30 de abril de 1999).
- Decreto 178/2002, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de desarrollo de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de evaluación de impacto ambiental de Castilla La Mancha y se adaptan sus anexos (DOCM. Núm. 5, de 15 de enero de 2003) Corrección de errores del Decreto 178/2002 (DOCM. Núm. 20, de 17 de febrero de 2003)

4.4.4. Legislacion Colombiana:

La Legislación colombiana frente al tema ambiental, tema muy amplio lo divide según los recursos naturales: agua, ruido, suelo, aire, olores, residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, fauna y flora, estableciendo las normas que cada uno de dichos recursos necesita para su mejora, su permanencia y su adecuado cuidado, permitiendo la convivencia de la sociedad y están dirigidas no solo a los empresarios, sino a toda nuestra sociedad. (Jaramillo Henao, 2008)

Los residuos sólidos no peligrosos inorgánicos que se reciclan para su reutilización o para involucrarlos nuevamente al proceso de producción para realizar materias primas, dichos residuos son empresariales y familiares; no abarcare el tema de residuos orgánicos por que se utilizan para el compostaje y lumbricultura, tema que no compete en mi actividad laboral. (Jaramillo Henao, 2008)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Se han creado el gobierno y las entidades competentes para incentivar el reciclaje como actividad económica y ambiental y su cultura por parte de la sociedad y las empresas, en donde aplican toda la normatividad necesaria para el cuidado del medio ambiente.

Con los planes de acción ambientales también se busca consolidar los pequeños gremios de reciclaje, para generar igualdad en la competitividad y ventajas competitivas evitando con esto su monopolización. (Jaramillo Henao, 2008)

Dentro de dichos planes también se exige la creación y propagación de programas educativos involucrando con esto a nuestra sociedad y buscando su concientización en la participación de la actividad del reciclaje.

Todo el tema de legislación ambiental que compete en este ensayo se dirige a la importancia de los planes de acción ambientales abarcando los objetivos principales de estos y como benefician a nuestra sociedad. (Jaramillo Henao, 2008)

4.4.4.1. Legislación Ambiental En El Reciclaje:

Frente a la gran problemática de concentración de basuras tanto industriales como en los hogares y la mal utilización de los rellenos sanitarios el gobierno colombiano ha implementado programas ambientales los cuales ha incluido en la Legislación ambiental colombiana para que se encuentren afines con toda la normatividad que se ha creado para el cuidado de nuestro medio ambiente, en cuanto al tema del reciclaje la reglamentación y parámetros que se han creado para la recuperación de residuos sólidos se ha realizado por medio de planes guía como lo son:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Plan de gestión de residuos sólidos (PGIRS); Plan para el Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS); Estrategia para la Estructuración del Sistema Organizado de Reciclaje (SOR). (Avendaño Acosta, 2015)

Los programas mencionados anteriormente establecen los parámetros para crear un sistema eficiente y eficaz para el aprovechamiento de residuos sólidos por cada uno de los departamentos y poder tener un plan guía para las empresas prestadoras de servicio público, empresas, cooperativas o asociaciones de reciclaje y recicladores. (Avendaño Acosta, 2015)

Igualmente, estos programas buscan incentivar la economía de esta actividad a través de una economía de escala, evitando la monopolización, y permitiendo que todos sin ningún tipo de discriminación participen en esta actividad; pero controlando el buen funcionamiento de estas actividades sin que perjudiquen el medio ambiente, sino que por lo contrario ayude a mejorar el cuidado de éste, buscando: su estabilidad; evitando la mal utilización del relleno sanitario.

Permitir la construcción de nuevos equipamientos de reciclaje y aprovechamiento con base en la expedición de normas que permitan disminuir los impactos en el espacio público, la movilidad y las condiciones sanitarias; la adecuada manipulación del material reciclable, contando con instalaciones adecuadas; la generación de conciencia en la sociedad acerca del cuidado del medio ambiente y que uno de los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

principios de ello es la adecuada separación de residuos sólidos. (Avendaño Acosta, 2015)

Dándole el uso adecuado a los rellenos sanitarios evitamos en nuestra sociedad malos olores, además de la contaminación de nuestro ambiente con roedores e insectos y la ocupación de terrenos que se pueden utilizar para otros fines sociales.

La importancia de una adecuada y controlada localización de la planta de reciclaje es para permitir un buen acopio del material permitiendo su total separación por tipo que no deteriore su calidad ni pierda su valor, contando con un sistema de ventilación para evitar la concentración de los males olores y la generación de gases tóxicos; igualmente debe estar localizada en zonas industriales alejadas de las familias; debe contar con una adecuación completa para evitar roedores, insectos; contar con un adecuado sistema de drenaje. (Avendaño Acosta, 2015)

Por medio de la concientización tanto en industrias como en hogares, las personas y empresarios aprendemos a clasificar nuestros residuos; enviamos a los botaderos solo el material que es de carácter orgánico y no dañaremos nuestros suelos; ni pondremos en peligro la salud de la sociedad con material peligroso ya que en las plantas creadas para ello se les dará el tratamiento, control y descomposición necesaria; brindamos la oportunidad de generar empleo además de cuidar el medio ambiente por medio del reciclaje; nos involucramos todos en el cuidado de nuestra naturaleza. (Avendaño Acosta, 2015)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Seguidos de estas normas y planes ambientales, van de la mano estrategias de gremios independientes como lo es en este caso la Cámara de Comercio a través de su Bolsa de Residuos Sólidos Industriales (BORSI), que ha generado un programa de oferta y demanda para que tanto las industrias como empresarios en el reciclaje de diferente oficio (para la recolector, separador, transformador, intermediario) accedan con más facilidad a los residuos industriales o de los hogares y puedan entablar negociaciones generando con esto el control y vigilancia tanto de seguridad como ambiental para todos los que participan y para la sociedad. (Avendaño Acosta, 2015)

Las normas, planes y empresas para el cuidado de nuestro ambiente ya están creadas, al igual que las políticas de vigilancia y control para su adecuado manejo, por eso es hora de que cada uno como habitante de este mundo asimile su papel en la sociedad y se comprometa con el medio ambiente, beneficiándolo en cada una de sus actividades del día a día; es mejor perder un minuto, una hora o un día en lo que tengamos que hacer para cuidarlo y no terminar perdiendo lo que queda de nuestro planeta. (Avendaño Acosta, 2015)

4.4.4.2. Normas Y Decretos:

- DECRETO 1713 Ley 142 de 1994, Gestión Integral de Residuos Sólidos. - Titulo I. Capitulo VII. Sistema de aprovechamiento de residuos sólidos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- DECRETO 312 de 2006, Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital.

  - TITULO II. Capítulo 1 Articulación de las políticas, estrategias, programas y proyectos por ejes de actuación. Capítulo 4 Estrategia para la Estructuración del Sistema Organizado de Reciclaje -SOR-.

  - TITULO V. Eje social productivo política de menor generación de residuos.

  -TITULO VI. Eje social productivo política de mayor productividad del reciclaje y aprovechamiento.

4.4.5. Legislación Chilena:

Inclusión de Recicladores en la Ley General de Residuos

Chile discute su primera Ley General de Residuos. Ella va a determinar, entre muchos otros temas, quiénes van a ser los actores del reciclaje en Chile.

Los recicladores de base nos encargamos del 60% de lo que recicla en Chile. Queremos seguir siendo el eslabón fundamental del proceso de reciclaje que hemos sido hasta hoy. Amamos lo que hacemos y sabemos que nuestro aporte es insustituible: queremos que se legisle sobre nuestro trabajo y que se nos permita ejercerlo dignamente. (Anónimo, Movimiento Nacional de Recicladores de Chile, s.f)

Figura 76
Normativa Chilena



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

4.4.6. Norma Internacional ISO Para Reciclar plastico:

La International Organization for Standarization ha presentado una nueva normativa: Se trata de la ISO 15270:2008, sobre Plásticos - Directrices para la recuperación y reciclado de residuos plásticos.

La norma pretende colaborar en la selección de metodologías y procesos para el manejo de plásticos post-consumo, que pueden llevarse a cabo de acuerdo a varias estrategias. (Anónimo, Movimiento Nacional de Recicladores de Chile, s.f)

Recuperación de energía: en forma de calor, vapor o generación de electricidad utilizando residuos plásticos como sustitutos de fuentes primarias de combustibles fósiles. (Anónimo, Movimiento Nacional de Recicladores de Chile, s.f)

ISO 15270:

Provee recomendaciones en cuanto a estándares de materiales, estándares de ensayos y especificaciones de productos.

Ayudará a expandir la recuperación y el reciclaje de plásticos en todo el mundo

Figura 77
Norma Iso 15270



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Una nueva norma internacional ISO ayudará a los mercados emergentes en todo el mundo para la recuperación y el reciclaje de plástico. Debido a que los productos plásticos son objeto de comercio internacional y muchas de las empresas de fabricación de resina plástica y los usuarios industriales son empresas multinacionales, la llegada de la norma **ISO 15270:2008,** *Plásticos - Guía para la recuperación y el reciclaje de los residuos plásticos,* es particularmente oportuno.

Ha sido desarrollado para ayudar a todos los actores de la industria de plásticos en el desarrollo de:

Una infraestructura sostenible global para la recuperación y el reciclaje de los plásticos (Anónimo, Movimiento Nacional de Recicladores de Chile, s.f)

Un mercado sostenible para recuperar los materiales plásticos y sus manufacturas derivadas

Materiales plásticos para la recuperación puede ser obtenida de diversas fuentes y en los mercados más importantes para los plásticos son productos de embalaje, edificación y construcción, productos eléctricos y electrónicos, automoción / transporte, objetos del hogar / consumidor.

Establece las diferentes opciones para la recuperación de residuos plásticos procedentes de fuentes pre-consumo y post-consumo. El estándar se apoyará en la selección de las metodologías y los procesos para la gestión de plásticos post-uso que puede ser abordado utilizando diversas estrategias. (Plastivida, 2009)

En general, las tecnologías de recuperación de plásticos se pueden dividir en dos clases:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Recuperación de material: reciclado mecánico, reciclado químico o de materias primas y el reciclaje biológico u orgánico

Recuperación de energía en forma de calor, vapor, o la generación de electricidad a partir de residuos plásticos como sustitutos de los principales recursos de combustibles fósiles.

Esta norma también establece los requisitos de calidad que deben ser considerados en todos los pasos del proceso de recuperación. La selección de cualquiera de las opciones de reciclaje disponibles debe basarse en el cumplimiento de los siguientes requisitos:

La necesidad de minimizar los impactos ambientales adversos

4.4.7. Legislación Peruana:

El Ministerio del Ambiente ha comprometido su apoyo a los más de 100 mil recicladores que existen en el país, quienes se encuentran a la espera de que el Congreso de la República apruebe la Ley que regula la recolección de residuos sólidos para su comercialización a pequeña escala, actividad que realizan y que, en muchos casos, los convierte en el blanco de persecuciones y sanciones. El proyecto de ley Nº 2819/2008-CR, establece el marco normativo para la regulación de la actividad recicladora y está orientado a la protección, capacitación y promoción del desarrollo social y laboral del reciclador, promoviendo su formalización y asociación, además del reconocimiento a su contribución con la mejora del manejo de los residuos sólidos en el país. (Ministerio del ambiente , 2016)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

De acuerdo con el proyecto de ley, la actividad del reciclador sería regulada por los gobiernos locales, a través de normas de promoción de esta actividad en coordinación con las asociaciones de recicladores registrados en sus jurisdicciones, además de participar en los Sistemas de Gestión de Residuos Sólidos que por ley le corresponde a las municipalidades del país. Se estima que en el Perú existen 100 mil personas que se dedican y generan ingresos a través del reciclaje, de los cuales 20 mil se ubican en la ciudad de Lima. A nivel de Latinoamérica el promedio de recicladores asciende a dos millones.

4.4.7.1. Ejemplos de reciclaje:

Si bien es cierto en nuestro país aún no existe una cultura del reciclaje, en los últimos años se han presentado interesantes iniciativas que promueven esta actividad que genera empleo y ayuda a conservar el ambiente. Una de las principales iniciativas para reciclar la encabezan el Ministerio del Ambiente y el Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE), quienes suscribieron un convenio que establece que las 30 empresas pertenecientes al FONAFE empiecen a reciclar papel generando aproximadamente 120 mil soles por la venta de 240 mil kilos de papel al año que serán destinados a financiar campañas de educación sobre eco eficiencia en el sector público.

Otra destacable iniciativa es la propuesta por la transnacional sueca Tetra Paz, que ha implementado en el Perú la primera planta integral de reciclaje y transformación de envases que, con una capacidad de procesamiento de 8,640 toneladas por año, trabajará con las cadenas de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

recicladores que operan a nivel nacional, así como municipalidades y otras empresas privadas en el manejo de residuos sólidos para el reciclaje. La empresa se ha propuesto reciclar este año unas 900 toneladas de envases, el doble de lo que procesó en el 2008. (Ministerio del ambiente , 2016)

También es destacable la labor del artista mexicano Víctor Castro, quien recolectó un millón de tapas de botellas de plástico a través de la campaña "Soy un recolector", para la construcción de su escultura "121 Contenedores". (Ministerio del ambiente , 2016)

4.5. MARCO REAL:

4.5.1. Aumento Imparable De Emisiones Contaminantes A La Atmósfera:

La cuestión del impacto de las emisiones contaminantes a la atmósfera se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales y de salubridad pública de la ciudad, y aunque el principal foco procede de la polución que produce el tráfico rodado, no hay que descartar otras fuentes de origen como determinadas actividades extractivas (canteras a cielo abierto fundamentalmente), industrias de primera transformación (caso de cementeras, siderúrgicas o metalúrgicas), centros productores de energía (sobre todo térmicas), áreas de almacenamiento a granel (de minerales ante todo, pero también de algunos productos orgánicos como granos vegetales o restos animales), la quema de restos vegetales en La Campiña y la quema incontrolada de residuos en los botaderos. (Romero Placeres, 2006)

Esta problemática no hecho sino incrementarse en los últimos años, periodo durante el que el número de vehículos se ha multiplicado por cinco, y en el que

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

pese a los esfuerzos de las administraciones competentes no se ha sido capaz de reciclar más del 2% de los residuos sólidos urbanos, quedando el resto en botaderos que arden con bastante frecuencia por una inadecuada interpretación de su eliminación, por citar sólo algunos ejemplos. Es por ello por lo que la planificación del Área Metropolitana tiene que tener muy en cuenta estos efectos, planteando localizaciones más adecuadas para susodichas actividades productivas, así como reestructurando la movilidad interna de la ciudad. (Romero Placeres, 2006)

4.5.2. Aumento De Los Vertidos De Aguas Negras Sin Tratar A La Campiña Y Los Cauces:

Conseguir cerrar el "Anillo del Agua" de la ciudad de Arequipa se ha convertido en uno de los grandes retos para la consecución de un suministro-saneamiento integral y para toda la población, pues en la actualidad ambos objetivos, fundamentales para la sostenibilidad ambiental pero también para la salud e higiene de la población, distan mucho de resultar cumplidos, ya que alrededor de un 15% de la población resulta desabastecida. (Anónimo, El editorial , 2013)

Esta falta de servicio tiene varias causas, y aunque son obvias las limitaciones que el entorno físico confieren al despliegue de sus redes, mucha parte de la responsabilidad ha de recaer en la tradicional falta de planificación, caracterizada en primer lugar por el dejar hacer exclusivamente a la iniciativa privada y en segundo término por intervenir desde el sector público a desfase, improvisando según surgen los problemas. El problema es especialmente acuciante en las áreas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

residenciales, donde la no resolución de la evacuación incide directamente sobre la proliferación de enfermedades que se propagan mediante el contacto o el consumo indirecto. (Anónimo, El editorial , 2013)

Pero también se deja notar sobre el medio ambiente, al presentarse de manera concentrada en determinados puntos de ríos, afectando directamente a la flora y fauna durante largos tramos, y lo que es peor, afectando a acuíferos durante largos periodos de tiempo.

Así pues, para su resolución es imprescindible abordar la cuestión desde dos ámbitos escalares diferentes:

1. Aplicando técnicas de intervención puntual, prácticamente quirúrgicas, en cuanto a las efectivas conexiones de la red general con los edificios existentes.

2. Y globales, tratando las aguas mediante la disposición de una red suficiente y coordinada de estaciones depuradoras de aguas residuales adecuadas a la población y usos existentes.

4.5.3. Incremento Del Vertido De Residuos A Los Botaderos Sin Tratamiento De Clasificación O Recuperación Previos:

Pese a que la recogida de residuos sólidos urbanos se efectúa en la totalidad de los distritos del Área Metropolitana, en la mayoría de ellos no se práctica en todos sus centros poblados o barrios. Esta es una deficiencia que debe superarse con este Plan, llegándose a recoger para el horizonte fijado en el mismo la total integridad de los mismos, con independencia de su localización. (Anónimo, El editorial , 2013)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Acto seguido la apuesta deber orientarse hacia una recogida selectiva que permita la separación selectiva de los residuos, fase esencial para su reutilización, reciclado y eliminación, para lo cual hará falta un sobreesfuerzo por parte de las administraciones implicadas, pero sobre todo por parte de la ciudadanía, a la que convendría ir orientando mediante campañas divulgativas y de información sobre las bondades del sistema y su repercusión sobre la economía y salud de la población.

El sistema adquirirá el punto de equilibrio adecuado a partir de la reutilización y el reciclaje del mayor porcentaje posible de residuos, fase en la que la iniciativa privada tendrá mucho que decir, ya que será el punto de partida para la producción de bienes que han de volver a la cadena de producción de la manera más solvente posible.

En este punto tendría especial cabida la producción de energía a partir de la transformación de todos aquellos residuos para los que no proceda su reutilización y/o reciclaje, circunstancia que podría ayudar a equilibrar la deficitaria balanza energética de la región.

Finalmente, los residuos que no puedan recibir ningún tratamiento, una vez apuradas todas las alternativas tecnológicamente posibles, deberán ser almacenados en botaderos debidamente acondicionados según el tipo de residuos, distinguiendo fundamentalmente entre los peligrosos y no peligrosos. El diseño, ejecución, gestión, mantenimiento y sellado de éstos deberán ser debidamente planificados y seguidos escrupulosamente a fi n de evitar riesgos para la población. (Arequipa M. d., 2016)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

La contaminación de suelos de Arequipa Metropolitana se produce por dos razones fundamentales: el uso de pesticidas y productos químicos no controlados en las tierras de cultivos, y por la disposición sin tratamiento y a cielo abierto de los residuos sólidos

Los Residuos Sólidos: En la actualidad la ciudad de Arequipa cuenta con 8 botaderos de basura, localizados en las jurisdicciones de los distritos de Miraflores, Mariano Melgar, Paucarpata (El Cebollar), Alto Selva Alegre, Sachaca, Yura (altura del Km. 13 de la carretera Arequipa/Yura), Cayma (en el sector denominado Alto Cayma y en Socabaya (Quebrada Honda). (Arequipa M. d., 2016)

El 45.5% de la basura doméstica se compone de papeles y cartones, seguido por material particulado, tierra, ceniza y desechos de constructores, el mismo que representa el 27,0% de la basura generada. En tercer lugar, está la basura compuesta por materiales plásticos, con un 8,5%. Los desechos metálicos ocupan un 7,8%, mientras que los textiles ocupan un 5,2%, seguido por los materiales vidriados con un 4,0%.

El volumen total de la basura producida se estima en un promedio de 550 TN/día, de las cuales el 17,8% provienen del distrito del Cercado, seguido por Paucarpata con el 12,7% y J. L. Bustamante y Rivero con 10 %. Los menores “productores” de basura aparecen con 1,6% (Tiabaya) y 1,9% (Sachaca). El resto de distritos mantiene una cuota que oscila entre 2,5 y 9,1%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

La producción per cápita en Arequipa, se ha estimado en 680 gramos. El distrito de Cayma es el menor productor de residuos sólidos (470 gramos), y el distrito de Cercado es el mayor productor (1160 g). (Arequipa M. d., 2016)

4.5.4. Residuos Sólidos:

Actualmente la ciudad de Arequipa cuenta con ocho botaderos localizados en zonas periféricas en donde se realiza la disposición final de los residuos sólidos, sin ningún tratamiento y a cielo abierto

Las entidades encargadas de manejo de los residuos sólidos son los municipios (provincial y distritales), que, ante la carencia de recursos económicos y la deficiente cobertura del servicio de recolección en las zonas periféricas y algunas centrales de la ciudad, originan la disposición de desechos domésticos en los cauces de los ríos, torrenteras, bermas centrales, áreas destinadas a equipamiento sin habilitar y zonas altas de difícil accesibilidad. (Pigars, 2017)

Actualmente en el botadero de Yura ubicado en el Km. 22 de la carretera a Yura, en donde se recepciona mayormente los desechos del cono norte, se realiza el reciclaje y la incineración de la basura de acuerdo al convenio establecido por la Comisión de Salud y Ecología de la Municipalidad Provincial de Arequipa con la Asociación de Recicladores de La Pascana

En busca de solucionar el grave problema del tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, se vienen realizando las gestiones pertinentes, por parte de la Municipalidad, para la implementación del Primer Relleno Sanitario (a manera de proyecto piloto), en la zona de Yura. (Pigars, 2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

4.5.5. Las Infraestructuras Para El Tratamiento, Reciclaje Y Vertido de Residuos:

El manejo de los residuos es un proceso complejo, que se deriva fundamentalmente de las actividades que están involucradas, puesto que comprenden desde aspectos institucionales, económicos, tecnológicos, ambientales, territoriales, entre otros. Esta complejidad se incrementa con el incremento de la generación de residuos sólidos que se produce por el proceso de crecimiento y distribución de la población y por el incremento de las actividades económicas en el territorio. Un manejo y gestión eficiente y eficaz de los residuos sólidos en Arequipa debe ser tratado desde el esquema básico de las 3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar. (Schejtman, 2012)

4.5.6. El Manejo De Los Residuos Está Reglamentado Por La Legislación Nacional, Ley General De Residuos Sólidos (LEY 27314 DEL 2.000), Modificada Por El Decreto Legislativo Nº 1.065 De 2.008 Y Desarrollada Por Un Reglamento Decreto Supremo Nº 057-2004 PCM:

La Ley General de Residuos Sólidos establece en su artículo 1 “establecer derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegura una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana”. (Ley General de Residuos Sólidos , s,f)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Asimismo, establece en su Disposición Complementaria sexta que "Las Municipalidades provinciales aprobarán y publicarán sus Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PIGARS)".

La municipalidad de Arequipa, con la participación de instituciones relacionadas con el tema de residuos sólidos, redacto y aprobó en el año 2.004 el Plan Integral de Gestión. (Ley General de Residuos Sólidos , s,f)

Ambiental de Residuos Sólidos de la provincia de Arequipa con la finalidad de disponer de una línea base consensuada que permita encarar, orgánica y estratégicamente los principales conflictos que subyacen a la problemática de los residuos sólidos de la provincia y así mejorar las condiciones de salud y ambiente de la localidad.

La producción per cápita de residuos generados por la población varía entre los distintos distritos, oscilando entre los 0,55 kg/hab/día hasta los 1,10 kg/hab/día, estos parámetros responden fundamentalmente a causas sociales, económicas y de desarrollo urbano. La producción estimada diaria se sitúa alrededor de las 650 toneladas de residuos de las cuáles los residuos domiciliarios representan el 70% del total. (Ley General de Residuos Sólidos , s,f)

Las municipalidades que son las prestatarias de este servicio de manera directa deben dotarse de los medios necesarios para el servicio de limpieza pública cuyo resultado depende de la eficiencia de su capacidad técnica, administrativa y financiera de cada municipio, si bien hay que señalar que hay una alta cobertura de recolección puesto que se recogen aproximadamente 600 toneladas diarias de residuos, es decir alrededor del 90% de los residuos sólidos que se producen.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Actualmente el ciclo de residuos, explicado de forma breve, comienza con el almacenamiento de los residuos sólidos en los domicilios, hasta que llegue el camión recolector cuya frecuencia de recolección varía según la municipalidad, estas unidades de recolección pueden ser de varios tipos: camionetas, camiones de baranda, volquetes o compactadoras que transportan los residuos hasta los botaderos a cielo abierto, lugares ubicados sobre terrenos erizados en la periferia de la ciudad dónde se depositan los residuos sin ningún tipo de tratamiento dónde se produce la quema de los mismos, provocando problemas de contaminación fundamentalmente del aire, del suelo y de las aguas subterráneas. (Ley General de Residuos Sólidos , s,f)

Esta situación ambientalmente insostenible y que entraña riesgo para la población debe reconducirse retomando las líneas establecidas en la legislación para el tratamiento de los residuos promoviendo la minimización de residuos, la segregación en la fuente, el reaprovechamiento, el almacenamiento, la recolección, la comercialización, el transporte, el tratamiento, la transferencia y la disposición final.

Los distritos deben establecer fórmulas de coordinación en la prestación de los servicios de limpieza pública y elaborar y activar estrategias de fomento de la participación ciudadana en el programa de segregación de residuos, “selección en origen” que permite realizar gracias a los ciudadanos la separación en origen de los residuos domiciliarios entre reciclables y no reciclables. (Ley General de Residuos Sólidos , s,f)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

4.5.7. El Tratamiento De Los Residuos Sólidos Urbanos: Fracción Orgánica:

Una vez realizada la recogida de los RSU por los servicios de limpieza pública en los domicilios y comercios con los sistemas actuales de camiones y otros tipos de vehículos a motor, se produce su traslado a la Infraestructura de Transferencia, cuya localización debe responder a: criterios de minimización de los costos de transporte, optimización del uso de los vehículos recolectores de residuos y del flujo de transporte de éstos. (ambiental, 2004)

En función de estos criterios se pueden establecer diferentes modalidades de transferencia como son: Centro de acopio, Estaciones distritales de transferencia y Estaciones provinciales de transferencia.

Descargados y compactados los residuos sólidos urbanos en estos puntos intermedios que constituyen las plantas o infraestructuras de transferencia se les debe de dar traslado en camiones de gran capacidad a su destino definitivo que son las Infraestructuras de Tratamiento. En estas Plantas o Infraestructuras el tratamiento de los residuos está orientado al reaprovechamiento de éstos y a su preparación para su Disposición final en rellenos sanitarios preparados de forma sanitaria segura y eficiente. (ambiental, 2004)

El objetivo fundamental de estas Plantas o Infraestructuras de Tratamiento, tiene como objetivo el tratamiento integral de los residuos sólidos, recuperación máxima de todas las materias primas, reciclaje de la fracción orgánica para su transformación en composta y aquellas fracciones que no son reutilizables depositarlas en los rellenos sanitarios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

La gestión y localización de estas Plantas de Tratamientos deben de tener un carácter centralizado, pues prestan servicios a varios municipios y van vinculadas normalmente a la localización de los Rellenos Sanitarios cuya ubicación debe responder a unos criterios técnicos sobre las condiciones del sustrato y del entorno, además de cumplir con una condiciones mínimas para su instalación, como impermeabilización de la base y de los taludes para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por lixiviados, drenes y chimenea para evacuación y control de gases. (ambiental, 2004)

Figura 78
Ciclo De Residuos Solidos



Actualmente no se tiene un número exacto de botaderos, si bien se calcula que hay 9 en funcionamiento; su carácter informal hace que vayan cambiando de localización, si bien siempre están situados en la periferia de la ciudad y prestan servicio a varios distritos a la vez. (ambiental, 2004)

Los botaderos actuales que no cuentan con ningún tratamiento del terreno y que constituyen importantes focos de contaminación deben de ser sanitaria y ambientalmente recuperados para minimizar los daños a la población mediante un

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

plan de recuperación cuya responsabilidad es la municipalidad provincial y que debe contar con el apoyo de las municipales distritales y la Autoridad de Salud.

Este plan debe tener como objetivos la limpieza y remoción total o parcial de los residuos acumulados, eliminar la contaminación, estabilizar el suelo y confinar los residuos haciendo compatible el área recuperada con su entorno en sus aspectos ambientales y sanitarios. (ambiental, 2004)

El Plan de Desarrollo Metropolitano identifica tres zonas para la implantación de nuevos Rellenos Sanitarios y Plantas de Tratamiento de residuos orgánicos, en las que se pueden incorporar procesos de compostaje, situadas en áreas sin especial valor, accesibles y suficientemente alejadas de las zonas habitadas.

La dimensión de estos rellenos dependerá de los distritos o zonas urbanas a las que han de servir dentro del área metropolitana, pudiendo ampliarse en función de las necesidades una vez que se concrete la gestión integral de los residuos de Arequipa. (ambiental, 2004)

4.5.8. El Tratamiento De Los Residuos Sólidos Urbanos Reciclables: Fracción No Orgánica (Vidrio, Papel Y Envases Ligeros):

Actualmente la segregación de los residuos sólidos urbanos entre la fracción orgánica e inorgánica se realiza directamente en los botaderos por personas que no tienen las mínimas condiciones de seguridad para realizar dicha función. Los servicios de limpieza pública actuales no diferencian en la recogida entre la fracción orgánica de los residuos sólidos y la fracción inorgánica (envases, papel-cartón y vidrio) por lo que los volúmenes de residuos sólidos en origen son mucho más

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

importantes que si se hiciera una recogida selectiva en origen, además de solucionar un problema de salubridad social en los botaderos. (Jaramillo, s.f)

El "Programa de Selección en Origen" pretende la recogida selectiva en origen entre residuos reciclables y no reciclables.

La implantación de este sistema se puede llevar a cabo a través de dos mecanismos: con la instalación de contenedores en la calle de distintos colores que corresponden a las diferentes fracciones, papel-cartón, vidrio y envase ligeros donde los vecinos depositan sus residuos o con la utilización de bolsas de distinto color para las dos tipos de fracciones, donde los operarios de limpieza recogen selectivamente las bolsas, que son trasladas posteriormente a la Planta de Selección y Clasificación. (Jaramillo, s.f)

Esta Planta de Selección y Clasificación tratará residuos no orgánicos procedentes de la recogida selectiva, en ellas se depositan, seleccionan y clasifican los distintos residuos de forma homogénea en los distintos silos de almacenamiento para su recuperación y comercialización. La localización de estas plantas podría ser en las mismas Plantas de Transferencia ó en las Plantas de Tratamiento dependiendo del, volumen de residuos no orgánicos generados. (Jaramillo, s.f)

Figura 79

Infraestructura Para Reciclaje



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

4.6. CONCLUSIONES:

- Cada uno de los marcos mencionados tiene gran importancia para conocer muchas partes de lo que se debe tomar en cuenta para desarrollar un proyecto de reciclaje.
- Los antecedentes teóricos nos muestran como manejar los términos adecuados para involucrarnos en el reciclaje.
- Las referencias tanto internacionales, como nacionales y locales son brindar detalladamente como se deben tener en cuenta todos los aspectos tanto de formalidad como de función para lograr un proyecto adecuado de reciclaje de residuos solidos.
- La parte histórica nos da una idea que no habíamos pensado anteriormente y es que el reciclaje se ha desarrollado en forma anticipada en muchos países en donde se hacían grandes ferias por llamarlo de alguna manera y se recolectaban distintos productos para su reutilización .
- La realidad del problema a combatir tiene muchas soluciones desde su consumo hasta su disposición final y la creación de un nuevo producto, lo cual disminuye de manera considerable la contaminación del medio ambiente.
- El aspecto normativo visto desde diferentes partes del mundo nos llevan a una realidad un poco difícil ya que en nuestro país las normas establecidas para un problema como la contaminación que busca al reciclaje como la mayor solución , es bastante escasa porque no hemos tomado conciencia sobre el gran impacto que se verá reflejado en unos años .
- El manejo de todos los residuos esta respaldado por diferentes normas, leyes y decretos que a lo largo de los años se vienen desarrollando para un correcto manejo y para adecuado funcionamiento de los lugares propuestos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

CAPÍTULO V:

5. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN:

5.1. IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (CANTIDADES, CALIDADES Y TIPOS):

Para conocer las características de los residuos sólidos, debemos tener los datos de población y su proyección en los siguientes 20 años, a partir de allí tenemos las proporciones y tipos de residuos para un manejo adecuado de los mismos.

Tabla 27
Proyección De Población 2015-2035

DISTRITOS	2015	2020	2025	2030	2035
Paucarpata	149121	164642	181778	200698	221586
Sabandia	4249	4691	5179	5719	6569
Bustamante	90802	100253	110688	122208	134928
Characato	7726	8530	9418	10398	11481
Mariano Melgar	63459	70064	77356	85408	94297
Socabaya	72067	79568	87850	96993	107088
Mollebaya	1620	1788	1974	2180	2407
Hunter	55022	60749	67072	74052	81760
Tiabaya	16859	18614	20551	22690	25052
Sachaca	23820	26300	29037	32059	35396
Cayma	90372	99778	110163	121628	134288
Yanahuara	23835	26316	29055	32079	35418
Cercado	71440	78876	87085	96149	106156
Miraflores	62044	68502	75631	83503	92194
Cerro Colorado	127261	140506	155130	171276	189103
Quequeña	1400	1546	1707	1885	2081
Selva Alegre	86692	95715	105678	116677	128820
Yura	18643	20584	16230	25091	27703
Total	966434	1067021	1171582	1300693	1436325

Fuente: Elaboración propia- Datos proporcionados por las Municipalidades

COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:

Los datos reportados son el resultado de la caracterización y de los registros de la composición física de los residuos sólidos de las municipalidades pertenecientes a la provincia de Arequipa. La composición física de los residuos se clasifica en 19 tipos: (Palma Maldonado, 2017)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Tabla 28
Tipos De Residuos

• **Material orgánico (resto de comidas, plantas)**	• **Plásticos no rígidos (PEAD, PVC)**	• **Material no ferroso**
• **Papel**	• Vidrio	• Telas y textiles
• **Pañales, toallas higiénicas**	• Plástico	• Cuero
• **Material inerte (tierra, piedras, polvo)**	• Madera	• Tecnopor
• **Cartón**	• Huesos	• Pilas
• **PET (Botellas**	• Material ferroso	• Jebe y otros

Fuente: Informe nacional en gestión de residuos sólidos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tabla 29
Composición Física De Los Residuos Sólidos

DISTRITO	Material Org.	Papel	Pañales, toallas	Material Inerte	Cartón	PET (Botellas Descartables)	Plástico no rígido	Vidrio	Plástico rígido	Madera	Huesos	Metales Ferrosos	Metales no ferrosos (aluminio)	Telas,textiles	Cuero	Tecnopor	Pilas	Jebe	Otros
Paucarpata	23.10	8.24	5.04	20.46	15.14	10.23	5.67	1.90	-	-	-	1.90	5.77	1.88	0.32	-	0.35	-	-
Sabandía	48.62	2.91	0.76	-	1.58	2.52	2.23	7.15	1.33	0.02	-	0.08	1.65	-	-	0.35	0.01	-	30.79
Bustamante	63.00	5.40	8.90	1.90	3.00	1.80	4.90	4.80	1.50	-	-	2.40	-	-	-	-	-	-	2.40
Characato	57.18	2.34	16.02	6.98	2.29	2.70	6.20	0.96	1.21	-	-	1.00	0.94	0.89	-	-	-	-	1.29
Mariano Melgar	53.84	4.57	6.60	0.80	3.62	3.39	4.45	4.24	1.84	5.22	-	2.22	-	3.77	-	1.00	1.82	0.76	1.82
Socabaya	60.25	2.96	-	3.03	1.79	1.54	4.18	2.12	1.87	7.62	-	2.00	-	1.78	1.09	0.32	0.01	-	9.44
Mollebaya	34.54	9.70	-	-	-	18.16	-	2.31	-	-	-	6.54	-	3.49	-	-	0.98	-	24.28
Hunter	62.60	6.33	15.05	0.95	2.79	3.15	3.89	0.44	1.57	-	-	2.35	-	0.34	0.29	-	0.11	-	0.14
Tiabaya	66.50	3.10	-	4.20	5.20	6.50	-	-	-	-	-	2.30	-	-	8.00	-	-	-	4.10
Sachaca	53.02	4.75	13.75	-	4.56	3.01	3.39	4.39	0.81	0.32	7.42	0.16	1.13	0.58	0.08	0.40	0.11	0.07	2.05
Cayma	47.20	6.70	-	19.20	4.50	2.20	2.50	2.80	4.40	0.30	0.60	0.50	3.70	1.50	0.30	1.80	1.40	0.30	0.10
Yanahuara	59.97	6.42	-	1.70	5.15	3.61	4.95	3.69	3.69	0.32	2.46	3.37	-	2.30	0.95	0.59	0.04	0.28	0.51
Cercado	48.86	6.31	8.30	4.90	3.20	2.60	2.50	3.24	5.80	0.30	0.80	0.40	1.40	2.49	-	0.10	0.10	0.30	8.40
Miraflores	47.51	6.08	7.08	8.14	4.15	2.31	-	3.37	7.77	0.51	-	1.38	1.65	1.42	0.78	0.70	0.05	0.20	6.90
Cerro Colorado	47.00	6.00	7.00	12.00	2.00	4.00	3.00	5.00	-	-	1.00	4.00	1.00	1.00	2.00	1.00	0.50	-	3.50
Quequeña	42.07	9.66	-	-	-	4.65	-	1.70	-	-	-	2.14	1.52	1.49	-	-	0.80	-	6.50
Selva Alegre	62.81	3.77	0.59	-	10.18	3.69	9.02	1.60	1.41	-	2.77	2.46	0.03	-	-	1.23	0.27	0.17	-
Yura	48.10	2.71	3.76	7.55	2.85	2.14	6.74	2.06	1.89	9.17	-	5.08	2.03	2.45	1.33	0.59	0.19	-	1.36
PROMEDIO	51.45	5.44	5.16	5.10	4.00	4.34	3.53	2.88	1.95	1.32	0.84	2.24	1.16	1.41	0.84	0.45	0.37	0.12	5.75

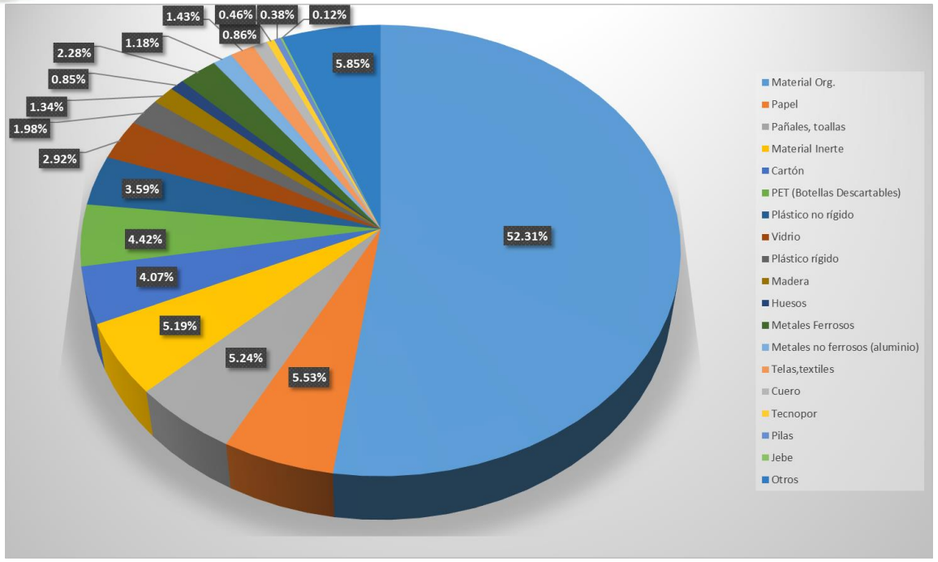
Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa 2012 a partir de los estudios de caracterización de los residuos sólidos de las Municipalidades 2011

Se observa que el distrito de Tiabaya tiene la materia orgánica (67%), Mollebaya tiene la mayor cantidad de papel (70%), en Characato predomina mayormente los pañales y papel higiénico (16%), Paucarpata con mayor cantidad de cartón (15%), Yarabamba tiene más botellas descartables (18%), en Alto Selva Alegre el plástico no rígido, en Sabandia el vidrio (7%) y en Yura se encuentra más madera (9%).

No todas las Municipalidades han realizado estudios de caracterización de los residuos sólidos, por lo que se tiene datos solo de la composición física de los residuos de 18 municipalidades entre urbanas y rurales.
Con estos datos se calculó el promedio de composición fisica de los residuos sólidos para la provincia de Arequipa.

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa 2012

Gráfico 10
PROMEDIO DE COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS



REPOSITORIO DE TESIS UCSM

5.2. INVESTIGAR EL ÍNDICE PER-CÁPITA DIARIO GENERADO POR PERSONA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA:

El cálculo de la producción per-cápita por habitante nos permite conocer la cantidad de residuos sólidos producidos por un habitante de la ciudad de Arequipa en el transcurso de los siguientes 20 años a una tasa de incremento anual promedio del 2%. (Pigars, 2017)

Tabla 30
Indice Per-Cápita Por Habitante

DISTRITOS	POBLACION (HAB-2015)	PRODUCCION PER CAPITA (KG/HAB/D)	POBLACION (HAB-2035)	PRODUCCION PER CAPITA (KG/HAB/D)
Paucarpata	149121	0.58	221586	0.97
Sabandia	4249	0.58	6569	0.73
Bustamante	90802	1.10	134928	1.84
Characato	7726	0.58	11481	0.73
Mariano Melgar	63459	0.59	94297	1.71
Socabaya	72067	0.71	107088	0.87
Mollebaya	1620	0.58	2407	0.73
Hunter	55022	0.59	81760	1.31
Tiabaya	16859	0.55	25052	0.76
Sachaca	23820	0.64	35396	1.71
Cayma	90372	0.60	134288	1.18
Yanahuara	23835	0.77	35418	1.64
Cercado	71440	1.16	106156	3.38
Miraflores	62044	0.50	92194	1.89
Cerro Colorado	127261	0.70	189103	1.04
Quequeña	1400	0.58	2081	0.73
Selva Alegre	86692	0.86	128820	1.13
Yura	18643	0.58	27703	0.94
Promedio		0.68		1.29

Fuente: Elaboración propia- Datos proporcionados por las Municipalidades.

Estimado empleando una promedio de producción per cápita de 0,68 (kg/hab./d) con una proyección del 2015 al 2035 y un aumento del 0.68 (kg/hab./d) a 1.29 (kg/hab./d).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN DISTRITOS URBANOS DE AREQUIPA:

La información que se presenta fue obtenida y procesada a partir de los planes de manejo de residuos sólidos distritales alcanzados, de visitas técnicas y de consultas a fuentes oficiales, se presentan en el siguiente cuadro, en donde el promedio de Generación Per cápita de los 17 distritos es de 0.49 kg/hab./d, la generación de residuos sólidos domiciliarios es de 457.37 tn/día, de otros residuos es de 190.61 tn/día y por último el total de residuos sólidos municipales generados es de 647.65.tn/día. (Informe Anual De Residuos Sólidos, 2009)

Tabla 31
Generación de residuos sólidos en Distritos urbanos de arequipa

DISTRITOS	POBLACION (HAB-2015)	PRODUCCION PER CAPITA (KG/HAB/D)	RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS (TN/D)	OTROS RESIDUOS (TN/D)	RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (TN/D)
Paucarpata	149121	0.58	61.01	14.19	75.2
Sabandia	4249	0.58	1.4	0.42	1.82
Bustamante	90802	1.1	38.77	26.4	65.17
Characato	7726	0.58	1.74	0.56	1.97
Mariano Melgar	63459	0.59	33.99	3.92	37.91
Socabaya	72067	0.71	22.79	9.77	32.56
Hunter	55022	0.59	20.7	5.53	26.23
Tiabaya	16859	0.55	6.4	2.7	9.1
Sachaca	23820	0.64	13.86	5.94	19.8
Cayma	90372	0.6	50.62	9.7	60.32
Yanahuara	23835	0.77	14.35	5.71	20.06
Cercado	71440	1.16	32.25	54.01	86.26
Miraflores	62044	0.5	28.04	7.47	35.51
Cerro Colorado	127261	0.7	77.01	20.17	97.18
Selva Alegre	86692	0.86	41.11	17.8	58.91
Yura	18643	0.58	8.59	3.68	12.27
TOTAL	963412	11.09	452.63	187.97	640.27

Fuente: Estudio de caracterización de residuos sólidos, planes de manejo de RRSS.- Población al 2015.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN DISTRITOS RURALES DE AREQUIPA:

La provincia cuenta con 12 distritos rurales de los cuales solo 2 están incluidos dentro del análisis, que corresponden al 5% de la población de la provincia, generando un total de 8.07 tn/día, siendo la generación per cápita de 0.22 tn/hab./d. Se debe considerar que estos distritos no cuentan con estudios de caracterización y por ende con planes de manejo, en la mayoría de los casos carecen del área de limpieza pública.

Tabla 32
Generación de residuos sólidos en Distritos rurales de arequipa

DISTRITOS	POBLACION (HAB-2015)	PRODUCCION PER CAPITA (KG/HAB/D)	RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS (TN/D)	OTROS RESIDUOS (TN/D)	RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (TN/D)
Mollebaya	149121	0.58	0.35	0.04	0.13
Quequeña	4249	0.58	0.36	0.06	0.19

Fuente: Estudio de caracterización de residuos sólidos, planes de manejo de RRSS.- Población al 2015.

5.3. COMPARAR LA NORMATIVIDAD LOCAL CON LA NACIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE RESIDUOS MEDIANAMENTE O MÍNIMAMENTE CONTAMINANTES Y SUS TECNOLOGÍAS DE RECICLAJE:

- **Ley General del Ambiente: Ley N° 28611**

Considera que los principios de política ambiental deben ser tomados obligatoriamente por el gobierno nacional, regional y local en los planes desarrollo que formulen. Resaltando que en dicha planificación debe participar la población. Señala también que los gobiernos locales son los llamados a controlar el manejo de los residuos en todas sus etapas: recolección, transporte tratamiento y disposición final. (MINISTERIO DEL AMBIENTE)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Art.1: Toda persona tiene el derecho irrenunciable a gozar de un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, y, asimismo, a la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente. (MINISTERIO DEL AMBIENTE)

Art.59.1: Los gobiernos regionales y locales ejercen sus funciones y atribuciones de conformidad con lo que establecen sus respectivas leyes orgánicas lo dispuesto en la presente ley.

Ley Orgánica de Municipalidades: Ley N° 27972

D.I.N° 613; Código del Medio Ambiente y de los recursos naturales.

Ley General de Salud: Ley N° 26842

Reconoce la responsabilidad del Estado frente a la protección de la salud ambiental. Además trata sobre los desechos y la responsabilidad de las personas naturales o jurídicas de no efectuar descargas de residuos o sustancias contaminantes al agua, el aire o al suelo. (MINISTERIO DEL AMBIENTE)

Art. 104: Prohibición de hacer descargas de residuos o sustancias contaminantes, señala que toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de residuos o sustancia contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente. (MINISTERIO DEL AMBIENTE)

Art. 105: Minimización y control de riesgos para la salud, define que corresponde a la autoridad de salud competente dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia. (MINISTERIO DEL AMBIENTE)

Art. 107: Autoridad competente para normar y vigilar el manejo de las aguas, alcantarillado, disposición de excretas y disposiciones de residuos urbanos quedan sujetos a las disposiciones que dicta la autoridad de salud. “Corresponde al sector salud impulsar la prevención de las enfermedades y mejorar radicalmente las condiciones de salud de la población durante esta década. (MINISTERIO DEL AMBIENTE)

Reglamento Ley N° 27314: Ley general de residuos sólidos, decreto supremo N° 057-2004-PCM

Art.1: Tiene como objetivo central asegurar una gestión y manejo de los residuos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud, así como la búsqueda del bienestar de la persona humana. (Ley General de Residuos Sólidos)

Art.3: Reconoce que el manejo integral y sostenible de los residuos sólidos debe lograrse mediante la articulación de los distintos actores que intervienen en su gestión y manejo. La ley identifica responsabilidades del sector público, respecto a las competencias en la gestión de residuos a través de: (Ley General de Residuos Sólidos)

-La dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud.

-La Municipalidad Provincial que tiene a su cargo la gestión integral de los residuos en su jurisdicción y la aprobación de los proyectos de infraestructura.

-Las municipalidades distritales que son responsables por la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción, así como de la prestación de servicios de recolección y transporte de los residuos municipales, los cuales deberán ser

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

conducidos directamente a la planta de tratamiento, transferencia o al lugar de disposición final autorizado por la Municipalidad Provincial.

Los proyectos de infraestructura de residuos deben ser aprobados por la municipalidad provincial, con el Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la DIGESA. (Art.32)

Ley N° 29419:

Art.1: establece el marco normativo para la regulación de las actividades de los trabajadores del reciclaje, orientada a la protección, capacitación y promoción del desarrollo social laboral de los mismos. Entre los principales aspectos que considera la ley se encuentran: (Ley General de Residuos Sólidos)

-Los gobiernos locales deben incluir la actividad de los recicladores en sus proyectos de gestión y manejo de los residuos sólidos.

-Los gobiernos locales serán los encargados de regular la actividad de los recicladores en el marco de sus atribuciones.

El Ministerio del Ambiente y los gobiernos locales en coordinación con el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación, entre otras entidades educativas, deberán promover el desarrollo de programas de capacitación de los recicladores.

Norma Técnica Peruana NTP 900.058:

Aprobado por el Instituto de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos sólidos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los mismos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Amarillo (metales), Verde (vidrio), Azul (papel y cartón), Marrón (orgánico), Rojo (residuos peligrosos), Negro (residuos generales que no se pueden reciclar)

GEO Arequipa:

Considera como una de las conclusiones específicas: El manejo de los residuos aún dista de ser integral.

Se ha puesto énfasis en la recolección y se ha descuidado los aspectos de tratamiento y disposición final: Los residuos se disponen botaderos a cielo abierto que carecen de los aspectos técnico-sanitarios requeridos.

La Agenda Local 21 (AL21):

Ubica cinco problemas fundamentales para nuestra ciudad, dentro de los cuales se considera la problemática sobre el manejo de los residuos sólidos:

-Inadecuado manejo de los RS.

-Contaminación atmosférica y sonora.

-Mal manejo del Río Chili.-Reducción de áreas verdes.

-Vías desarticuladas, saturadas y desorden urbano.

Reglamento Nacional De Edificaciones (RNE):

Se carece de reglamentación específica aplicada a instalaciones de tratamiento y disposición final de los residuos por lo que se considerarán la normativa general que se encuentra en el: Título III: Edificaciones, consideraciones generales de las edificaciones. (Sólidos, 2004)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

5.4. IDENTIFICAR A LA POBLACIÓN QUE BRINDA SERVICIOS EN LOS PROGRAMAS DE RECICLAJE EXISTENTES EN LA CIUDAD DE AREQUIPA:

Los recicladores son la base de la pirámide, el eslabón más bajo en la cadena productiva del reciclaje, hoy en día es más visible y valorada la labor que realizan los recicladores, los mismos que operan en las calles, botaderos mayormente de manera informal, sin embargo existen ya programas de formalización de recicladores que varias municipalidades del país vienen implementado, en el cuadro N° 28, podemos apreciar la lista de asociaciones de recicladores identificados a la fecha en el proceso de elaboración del estudio nacional del reciclaje en el Perú.

Tabla 33
Asociaciones De Recicladores Por Regiones

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ASOCIACIÓN DE RECICLADORES	TOTAL POR REGIÓN
Arequipa	Arequipa	Baños del Inca Arequipa	La Pascana Fuerza Unida Virgen de Copacabana Asociación de Buzos la Central de Arequipa	4

Fuente: Estudio de caracterización de residuos sólidos, planes de manejo de RRSS.

5.5. IDENTIFICAR Y COMPRENDER LAS FASES DEL PROCESO DEL RECICLAJE Y TÉCNICAS PARA CONSERVAR Y PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE:

Para poder reciclar hay muchos procesos involucrados, lo que implica el trabajo de gente, el uso de maquinaria y el transporte de varios kilómetros de los diferentes materiales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Generación (Consumo):

El primer paso es cuando compramos algo y lo utilizamos, en este momento es importante preferir productos con envases de materiales que se puedan reciclar como vidrio, aluminio, cartón sin recubrimiento (evitando tetrapack), plástico rígido o papel. Evita ante todo el uso de productos que contengan unicel o tetrapack ya que no se pueden reciclar.

Selección (Separación):

El segundo paso es separar los desechos y es solamente responsabilidad tuya, ya que necesitas poner en diferente lugar las cosas que se pueden reciclar del resto de la basura. La manera correcta de separar es limpiando los materiales para quitar residuos de alimentos y evitar olores o moscas, aplastándolos para que ocupen menos espacio (excepto el vidrio) y colocarlo en el lugar adecuado para que sea reciclado.

Recolección y transporte:

Una empresa dedicada al reciclaje recoge los materiales de los diferentes centros de acopio y lo transporta para su procesamiento.

Compactar y transportar:

Una vez en el lugar de procesamiento, lo necesitan compactar con máquinas compactadoras para crear paquetes de 1 tonelada y poder llevarlo al lugar donde serán transformados.

Transferencia:

Cuando llegan a la fábrica de transformación, los materiales se necesitan limpiar para poder ser triturados en pequeños pedacitos, después se funden en hornos muy grandes y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

finalmente se laminan y se vuelven a transportar a donde serán utilizados para crear algo nuevo. Todo esto utiliza varias máquinas y mucha gente para operarlo.

Disposición final (Planta de tratamiento):

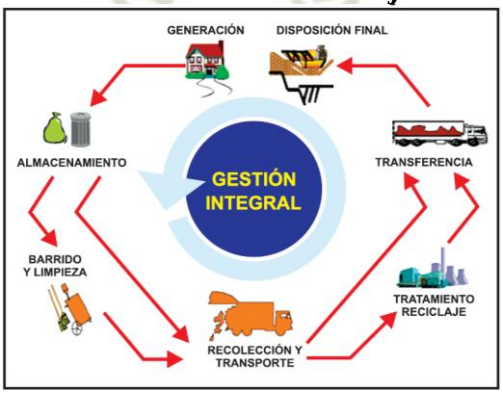
En la Provincia de Arequipa se cuenta con un relleno sanitario (el cual no se encuentra operativo, ya que no cuenta con la infraestructura necesaria para su funcionamiento, destacando que la actual gestión tiene presupuestado la puesta en marcha del relleno sanitario.) La disposición final de los residuos sólidos actualmente solo existe en botaderos a cielo abierto. Lo que se debería tener como disposición final adecuada sería una planta de tratamiento de residuos y un mínimo a un relleno sanitario o un botadero legal.

Reaprovechamiento (Fabricar algo nuevo):

En este último paso te sorprenderías de todo lo que se puede hacer con material de desecho: ropa, peluches, escobas, muebles, juguetes, tela, adornos y envases nuevos de aluminio, plástico, vidrio y cartón, que serán llevados nuevamente para envasar productos, pero sin haber consumido más recursos del planeta y haber evitado contaminación.

Figura 80

Proceso De Reciclaje



Fuente: Estudio de caracterización de residuos sólidos, planes de manejo de RRSS. PIGARS 2013

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.6. CONOCER EL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS SOBRE EL AMBIENTE:

5.6.1. Impacto Ambiental Y Contaminacion:

Concepto de impacto ambiental:

Se asocia el término impacto ambiental con los efectos indeseables que ocasionan las actividades humanas en el ambiente natural como, por ejemplo, la deforestación que resulta de la explotación de los bosques.

Se puede definir impacto ambiental como cualquier alteración, positiva o negativa, de las propiedades físicas, químicas o biológicas del ambiente, causadas por la actividad humana que, directa o indirectamente, puede afectar el aire, el agua, el suelo, el clima, el paisaje y a los seres vivos entre ellos, el hombre, sus condiciones de vida y sus propiedades culturales. (Sistema de evaluación de impacto ambiental)

Cuando el cambio se produce en el ambiente provoca un desequilibrio en el ecosistema, se habla de “contaminación”. La mayoría de las actividades humanas provoca algún tipo de contaminación; por ejemplo, la calidad del aire puede verse afectada por los ruidos, los olores y por sustancias toxicas, polvo, etc. La calidad del aire es afectada por las descargas de agua servidas domésticas y los desechos industriales, de detergentes y por el lavado de los suelos con altas concentraciones de agroquímicos.

La alteración del medio ambiente se da en diferentes factores como:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Atmósfera:

La quema a cielo abierto de basura municipal ocasiona la emisión de distintos contaminantes. Basados en el cálculo de cargas de contaminación del aire proveniente de la disposición de desechos sólidos, según el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud de la Organización Panamericana de la Salud, las cantidades calculadas de los principales contaminantes por la quema a cielo abierto de basura municipal son: (Sistema de evaluación de impacto ambiental)

Por cada tonelada de desechos sólidos quemados (t):

• Partículas : 8 Kg./t, SO2 : 0.5 Kg./t, Óxidos de Nitrógeno (NOx) : 3 Kg./t, Hidrocarburos : 15 Kg./t

• CO : 42 Kg./t

La basura genera dos tipos de gases:

-Gases De Invernadero: Estos gases son el metano y el bióxido de carbono cuyas propiedades son retener el calor generado por la radiación solar y elevar la temperatura de la atmósfera.

-Degradadores De La Capa De Ozono: Hay productos que por la naturaleza de su fabricación y los agentes químicos utilizados en su elaboración, generan ciertos gases que desintegran la capa de ozono. Estos gases son conocidos como clorofluorcarbonados o CFC´s y se emplean en la fabricación de envases de unicel, como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes. Cuando los envases de estos productos son desechados a la basura se convierten en fuentes de emisión de estos gases.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

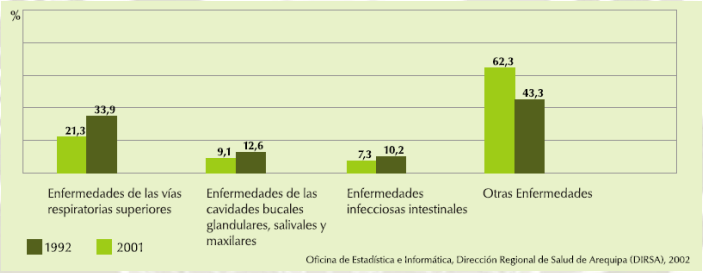
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Seres Vivos:

Las Enfermedades Respiratorias en el Perú, constituyen entre el 30% y 60% de las primeras causas de morbilidad y demanda de los servicios a nivel nacional, hasta el año 2002 no existían estudios epidemiológicos de nuestra ciudad que planteen la relación entre la contaminación del aire y las principales enfermedades respiratorias, por ello, se realizó el estudio sobre "Prevalencia de Enfermedades Respiratorias en población escolar de 3 a 14 años asociadas a la Calidad del Aire" (Sistema de evaluación de impacto ambiental)

Gráfico 11
Causas De Morbilidad



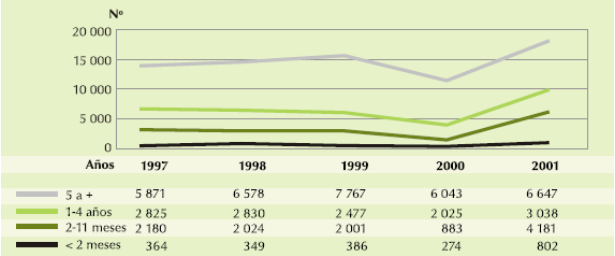
Fuente: Oficina de estadística e informática, Dirección Regional de Salud de Arequipa (DIRSA 2002)

Tabla 34
Casos De Morbilidad

CAUSA	1992		2001	
	Nº	%	Nº	%
Enfermedades de las vías respiratorias superiores	57 400	21,3	345 167	33,9
Enfermedades de las cavidades bucales glandulares, salivales y maxilares	24 572	9,1	128 758	12,6
Enfermedades infecciosas intestinales	19 667	7,3	103 960	10,2
Otras Enfermedades	168 151	62,3	440 992	43,3
Total	**269 790**	**100**,0	**1 018 877**	**100**,0

Fuente: Oficina de estadística e informática, Dirección Regional de Salud de Arequipa (DIRSA 2002)

Gráfico 12
Casos De Infecciones Respiratorias Agudas



Fuente: Oficina de estadística e informática, Dirección Regional de Salud de Arequipa (DIRSA 2002)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Los contaminantes generados durante la quema de basura tienen consecuencias sobre la salud humana, y en general efectos sobre los seres vivos y los ecosistemas.

La basura atrae ratas, insectos, moscas y otros animales que transmiten enfermedades; contaminan el aire al desprender químicos tóxicos (Bióxido de carbono y otros), polvos y olores de la basura durante su putrefacción. Además, los vertederos de basura cuando llueve, contribuyen a contaminar las aguas superficiales y subterráneas.

La mayoría de los tiraderos de basura se ubican en terrenos grandes y planos, carentes de vegetación. En tiempos de sequía, los vientos levantan una gran cantidad de polvo que es transportado por el viento, contaminando el agua de ríos, lagos, pozos, alimentos, poblaciones cercanas, etc., debido a que estas partículas de polvo permanecen suspendidas en el aire.

Entre la basura depositada en los tiraderos generalmente hay heces fecales de seres humanos y animales. Estos excrementos contienen microorganismos, que los vientos arrastran y depositan en el agua y alimentos expuestos al aire libre, y en general sobre las poblaciones cercanas.

La basura es causa de muchas enfermedades, porque en ella se multiplican microbios y otras plagas como moscas, cucarachas y ratas. También atrae perros y otros animales que pueden trasmitirlas. La basura debe manejarse con cuidado y depositarse en lugares adecuados, para evitar los olores y el aspecto desagradable; con ello contribuimos a evitar la contaminación del suelo, del agua y del aire. (Sistema de evaluación de impacto ambiental)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 81

Impacto En Los Seres Vivos



Fuente:noticias.masverdedigital.com

Agua:

La contaminación del agua puede darse en rellenos sanitarios no diseñados siguiendo normas técnicas. Así, puede haber contaminación de aguas subterráneas o de cuerpos de agua superficiales por agua de escorrentía. Para el caso específico de la quema de basura, existirá contaminación del agua si las partículas producidas llegan hasta cuerpos de agua. Puede haber contaminación por medio de la producción de lixiviados que son las substancias procedentes de la basura descompuesta y que se filtra al suelo por medio del agua.

El factor hídrico referido a aguas superficiales estacionales, sufriría ligeros cambios en la configuración de drenajes y modificación del cauce natural por la instalación de canales de desviación de agua, esto ayudará a mantener el área del proyecto libre de flujos de inundación que lo pongan en riesgo. (Sistema de evaluación de impacto ambiental)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 82
Contaminación Del Rio Chili



Fuente:noticias.masverdedigital.com

Causas:

Vivimos en una sociedad de consumo en la que los residuos que generamos se han convertido en un grave problema para el medio ambiente, debido a que estamos inmersos en la cultura de usar y tirar. Los residuos sólidos domésticos usualmente son concentrados por los habitantes de la vivienda en un solo recipiente, el cual, luego, es descargado a un solo camión recolector, el cual, a su vez, los transporta a un solo sitio de disposición final, donde, en el mejor de los casos, se logra separar a algunos de esos residuos para reciclarlos o rehusarlos. (Sistema de evaluación de impacto ambiental)

Figura 83
Causas Y Efectos De Contaminación





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

5.6.2. Sostenibilidad:

La definición más conocida dice:" El desarrollo sostenible" es aquel que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades, si bien el concepto de sostenibilidad es claro resulta algo incorrecto y poco mesurable. Muchos pedagogos recurren a ciertos criterios como la "huella ecológica".

Los factores de "insostenibilidad" tienen que ver con la energía, el agua, los materiales y el suelo (en particular la ocupación y el urbanismo).

Desde el punto de vista estrictamente energético se podría decir que una práctica, con implicaciones energéticas, es sostenible cuando consume una cantidad de energía moderada que sobretodo no pone en riesgo la energía para futuras generaciones. El tratamiento de residuos proviene de mejorar la calidad ambiental y las condiciones de vida de la población. (Sistema de evaluación de impacto ambiental)

Figura 84
Modelo Sostenible De Reciclaje



Fuente:Modelo de reciclaje- www.google.com

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

5.7. CONCLUSIONES:

- Las caracteristicas de los residuos asi como las calidades y las cantidades consumidas y producidas por cada uno de los distritos de la ciudad nos dan una idea de como se maneja el excesivo consumo de productos innecesarios asi como las generación de desechos diarios.

- Los índices per capita con el pasar de los años y sus proyección a futuro deberían reducirse considerablemente , sin embargo en nuestro país y mas aún en nuestra ciudad se han incrementado de manera desmedida , el índice debería corresponder a un promedio de 0.5 kg diarios generador por cada habitante, pero actualmente el promedio es de 1.29 kg.

- La exsitencia de leyes ambientales que no han sido creadas recientemente deberían darnos una idea de como se llevan acabo los programas, proyectos y cualquier tipo de iniciativa para frenar un poco el problema de la basura.

- Comprender cada una de las fases del proceso nos ayudará a teer una mayor visión de como debemos manejar desde nuestro consumo dichos residuos asi será mas opitma la forma en la que se tienen programados los proyecto o ideas para lograr una solución .

- El impacto que tiene el problema de la contaminación no solo se da en los seres humanos, sino también en todos los seres en general , animales, plantas, en la atmosfera, en el agua , en el aire y todo lo que no rodea.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO VI:

6. PROPUESTA URBANA:

6.1. USO DE SUELOS:

6.1.1. Vivienda:

Se denominan habilitaciones para uso de vivienda o urbanizaciones a aquellas habilitaciones residenciales conformadas por lotes para fines de edificación para viviendas unifamiliares y/o multifamiliares, así como de sus servicios públicos complementarios. Las urbanizaciones pueden ser de diferentes tipos de acuerdo a la densidad máxima permisible. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)

-DENSIDAD BAJA: Habilitaciones urbanas a ser ejecutadas en zonas residenciales de baja densidad (R1 y R2).

ZONA R1: 241,6599 Ha

ZONA R2: 2797,4361 Ha

-DENSIDAD MEDIA: Habilitaciones urbanas a ser ejecutadas en zonas residenciales de media densidad (R3 y R4).

ZONA R3: 4215,4021 Ha

ZONA R4: 1746,0911 Ha

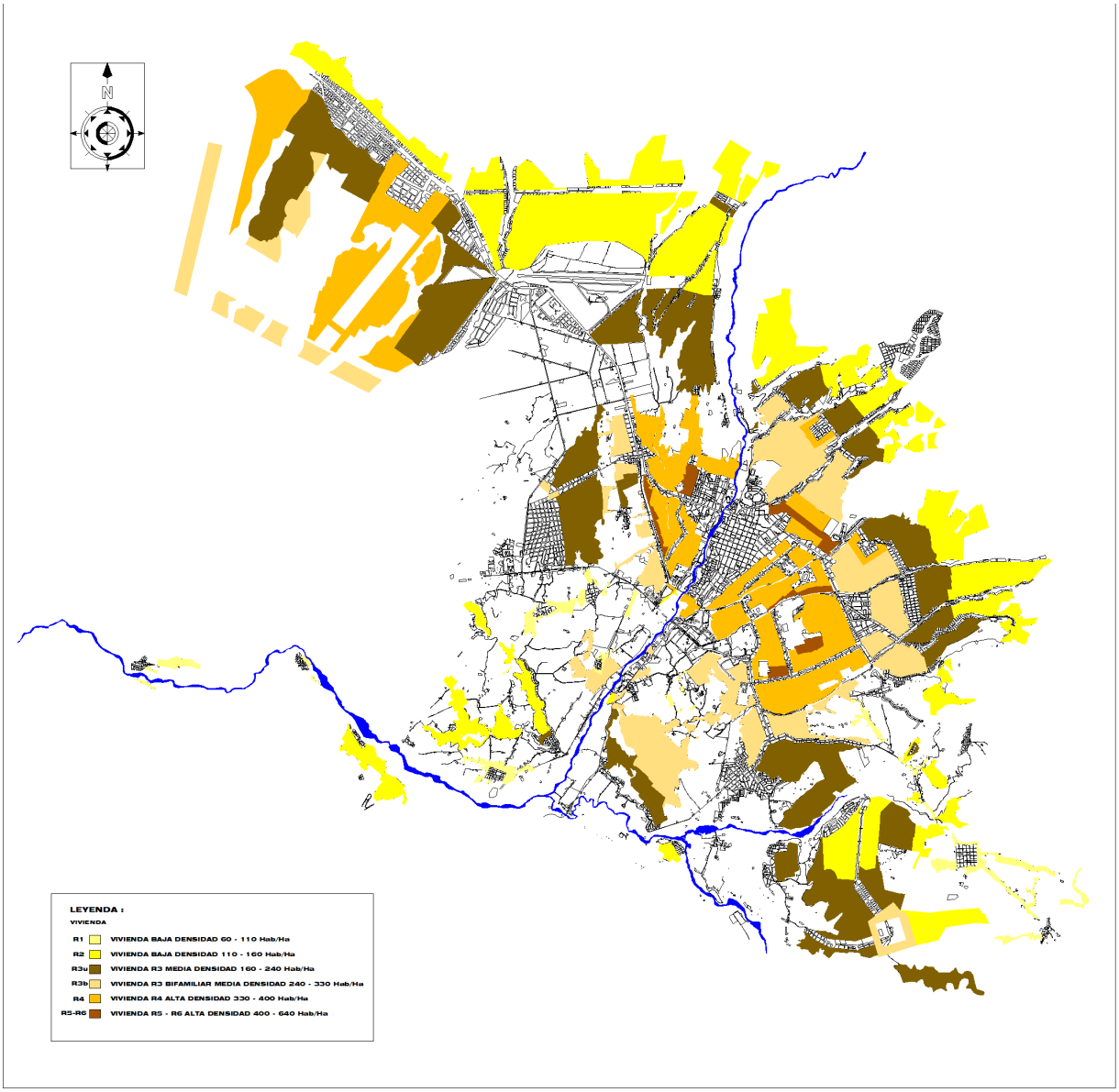
-DENSIDAD ALTA: Habilitaciones urbanas a ser ejecutadas en zonas residenciales de alta densidad (R5 y R6).ZONA R5: 133,8836 Ha

ZONA R6: 319,4854 Ha**I**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 85
Densidades De Vivienda



Fuente:Elaboración Propia 2017

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

6.1.2. Comercio:

Existen diferentes tipos de comercio de acuerdo a la superficie que ocupan y a la cantidad de usuarios que hacen uso de dichos establecimientos.

COMERCIO INDUSTRIAL: 279,1015 Ha

COMERCIO CENTRAL: 343,2657 Ha

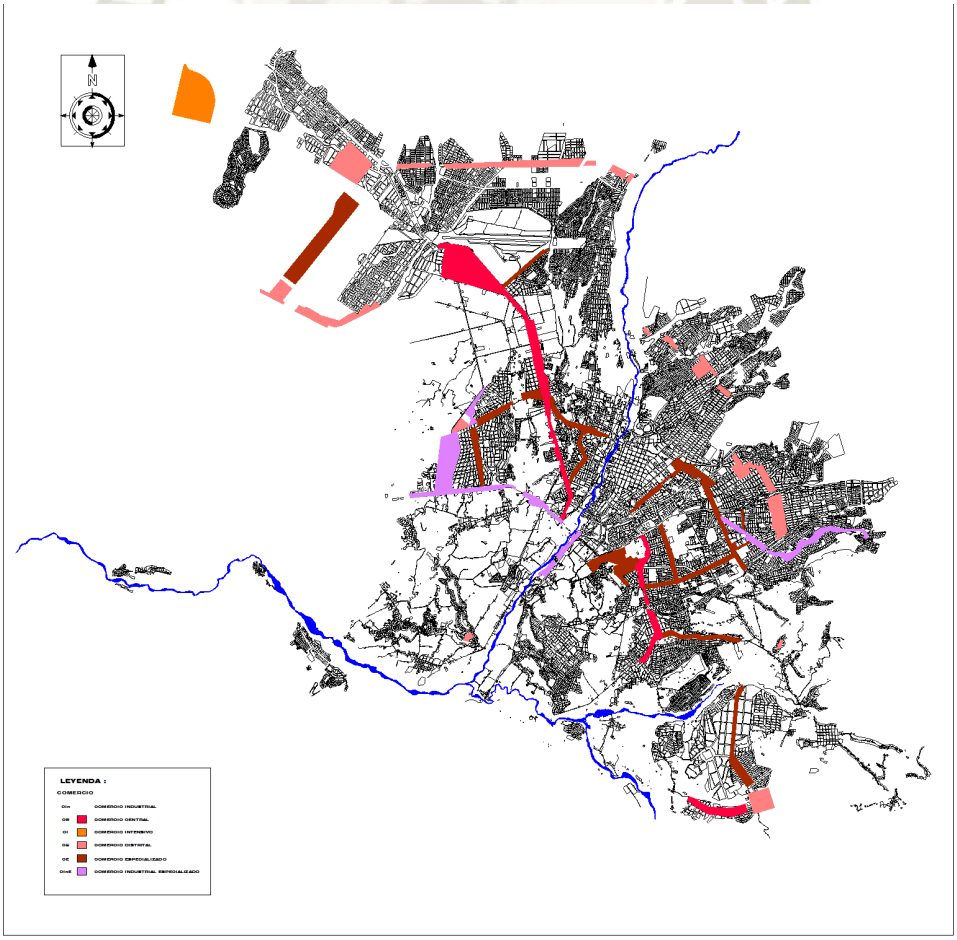
COMERCIO INTENSIVO: 133,7915 Ha

COMERCIO DISTRITAL: 422,9127 Ha

COMERCIO ESPECIALIZADO: 527,5402 Ha

COMERCIO INDUSTRIAL ESPECIALIZADO: 239,0513 Ha

Figura 86
Tipos De Comercio



Fuente:Elaboración Propia 2017

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

6.1.3. Industria:

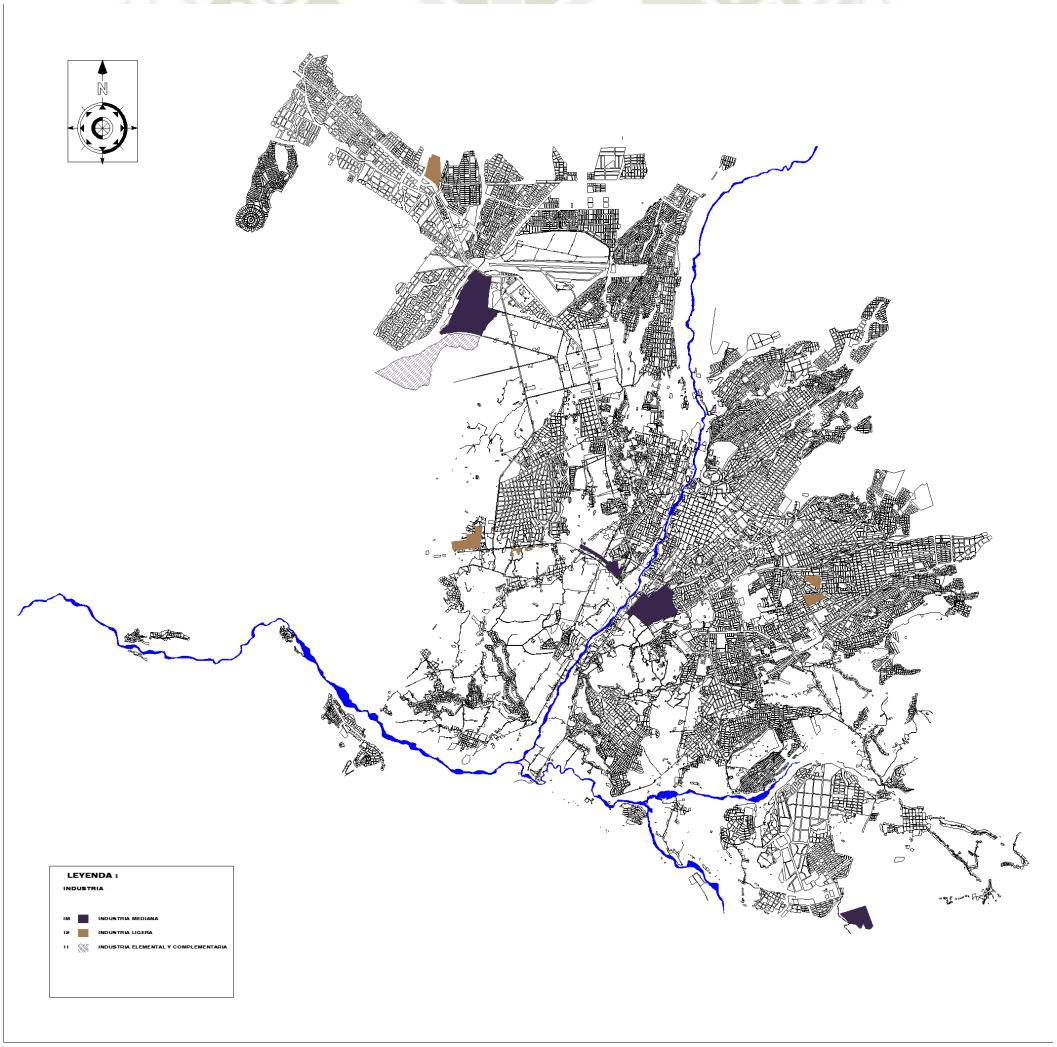
Se denomina edificación industrial a aquella en la que se realizan actividades de transformación de materias primas en productos terminados y existen diferentes tipos de acuerdo al proceso que realiza.

INDUSTRIA MEDIA: 214,9537 Ha

INDUSTRIA LIGERA: 385,2172 Ha

INDUSTRIA ELEMENTSL Y COMPLEMENTARIA: 74,2688 Ha

Figura 87
Tipos De Industria



Fuente:Elaboración Propia 2017

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

6.2. AREAS HOMOGENEAS Y VOLUMENES POR ÁREA:

Figura 88
Provincia De Arequipa



Actualmente la ciudad de Arequipa con un sistema de recolección definido por cada una de los Municipios Distritales, sin embargo no tiene un sistema definido para la recolección y muncho menos cuenta con un sistema de selección y transformación, por lo que considero que la elaboración de una red en toda la ciudad podría mejorar el problema de la deficiente gestión de los residuos solidos en la ciudad de Arequipa. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)

6.2.1. Superficie Por Distrito:

Tabla 35
Superficie Por Distrito

DISTRITOS	SUPERFICIE (Ha)
Paucarpata	3107 ha
Sabandia	53700 ha
Bustamante	1083 ha
Characato	8600 ha
Mariano Melgar	2983 ha
Socabaya	1864 ha
Mollebaya	3660 ha
Hunter	2037 ha
Tiabaya	3162 ha
Sachaca	2663 ha
Cayma	24631 ha
Yanahuara	220 ha
Cercado	280 ha
Miraflores	2868 ha
Cerro Colorado	17490 ha
Quequeña	3493 ha
Selva Alegre	698 ha
Yura	194290 ha

Fuente:Datos de las Municipalidades 2012

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.2. Puntos De Recolección:

- **PAUCARPATA:**

Figura 89
Puntos De Recolección

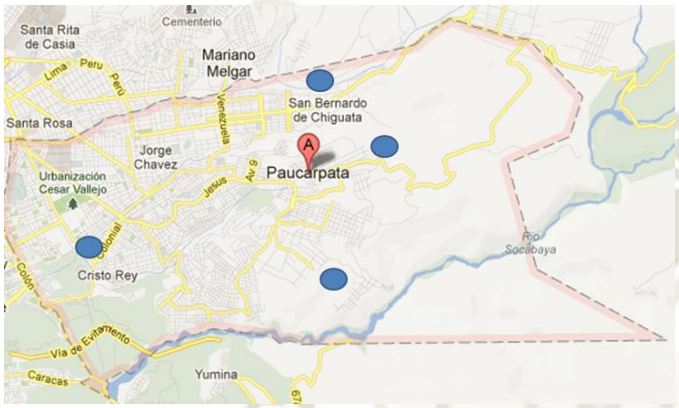


Tabla 36
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**149121 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	221586 hab
SUPERFICIE (ha):	3107 ha
CANTIDAD RECOLECTADA (Tn):	86.49018

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Paucarpata	Torrenteras Avenida Jesús, parte alta

- **SABANDIA:**

Figura 90
Puntos De Recolección

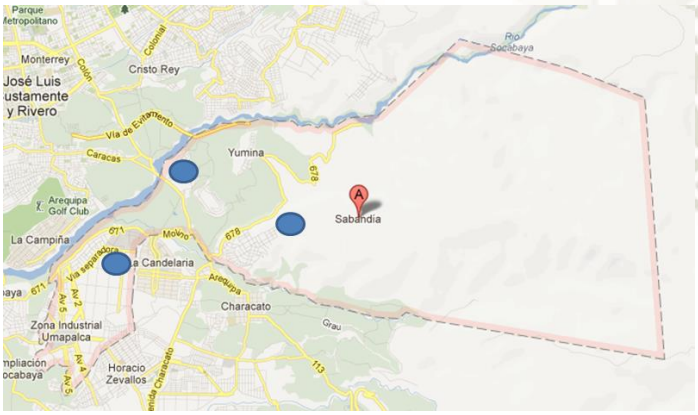


Tabla 37
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**4249 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	6569 hab
SUPERFICIE (ha):	53700 ha
CANTIDAD RECOLECTADA (Tn):	2.46442

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Sabandia	Anexo La Isla La Rinconada Las Rocas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- **JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO:**

Figura 91
Puntos De Recolección

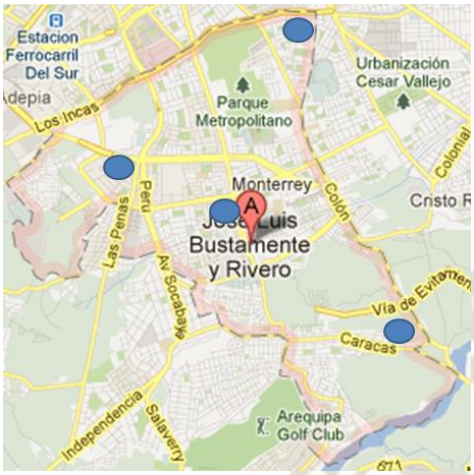


Tabla 38
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**90802 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	134928 hab
SUPERFICIE (ha):	1083 ha
CANTIDAD RECOLECTADA (Tn):	100.517814

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
J.L. Bustamante y Rivero	Avenida Andrés Avelino Cáceres Avenida Vidaurrazaga Avenida EEUU Avenida Porongoche Avenida Daniel Alcides Carrión

- **CHARACATO:**

Figura 92
Puntos De Recolección

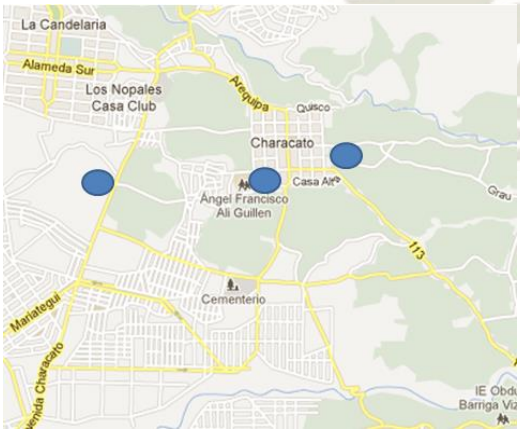


Tabla 39
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**7726 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	11481hab
SUPERFICIE (ha):	8600 ha
CANTIDAD RECOLECTADA (Tn):	4.48108

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Characato	San Francisco San Cosme

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- **MARIANO MELGAR:**

Figura 93
Puntos De Recolección

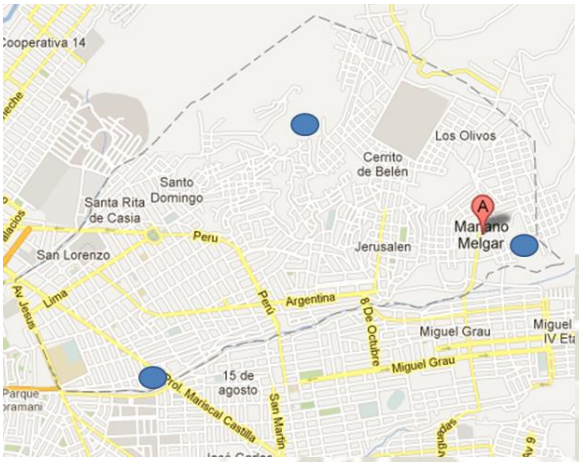


Tabla 40
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**63459 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	94297 hab
SUPERFICIE (ha):	2983 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	37.44081

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Mariano Melgar	Mariscal Castilla, cuadra 7 Malecón Zolezzi Elías Aguirre Y Huánuco

- **SOCABAYA:**

Figura 94
Puntos De Recolección

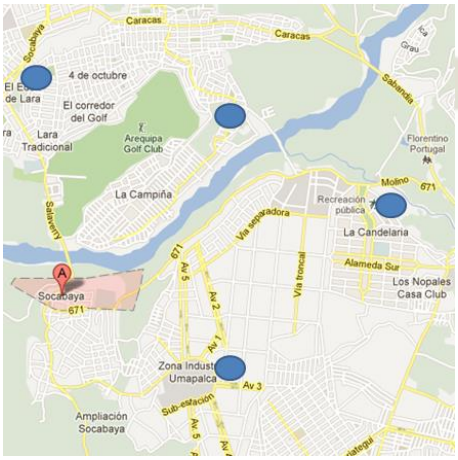


Tabla 41
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**72067 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	107088 hab
SUPERFICIE (ha):	1864 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	51.16757

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Socabaya	Avenida Paisajista Avenida las Peñas A.A.H.H.Horacio Zeballos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- **MOLLEBAYA:**

Figura 95
Puntos De Recolección

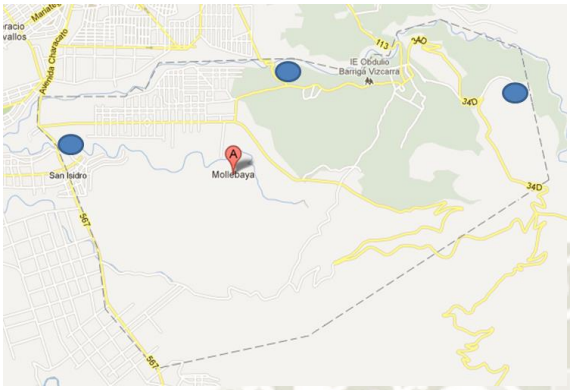


Tabla 42
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**1620 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	2407 hab
SUPERFICIE (ha):	3660 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	0.9396

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Mollebaya	Pueblo Tradicional

- **HUNTER:**

Figura 96
Puntos De Recolección



Tabla 43
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**55022 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	81760 hab
SUPERFICIE (ha):	2037 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	32.46298

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Hunter	Avenida San Miguel de Piura Avenida Las Peñas Vía la amistad Asociación Santa Mónica

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- **TIABAYA:**

Figura 97
Puntos De Recolección

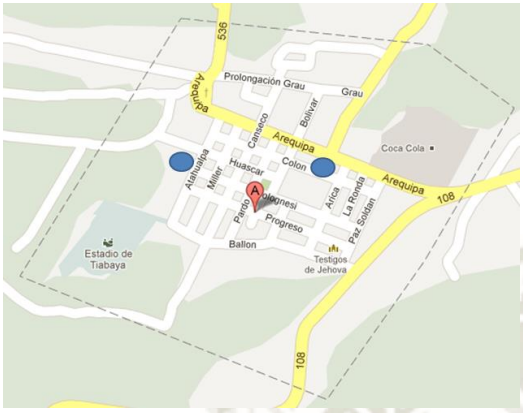


Tabla 44
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**16275 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	19754 hab
SUPERFICIE (ha):	3162 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	9.27245

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Tiabaya	Pasaje el Molino Alata P.J.Santa Teresa (calle principal)

- **SACHACA:**

Figura 98
Puntos De Recolección



Tabla 45
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**23820 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	35396 hab
SUPERFICIE (ha):	2663 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	15.2448

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Sachaca	Pueblo Tradicional

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- **CAYMA:**

Figura 99
Puntos De Recolección



Tabla 46
Población-cantidad de residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**90372 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	134288 hab
SUPERFICIE (ha):	24631 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	54.2232

DISTRITO	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Cayma	Avenida Ejercito Avenida Cayma Urb cercanas a torrenteras

- **YANAHUARA:**

Figura 100
Puntos De Recolección

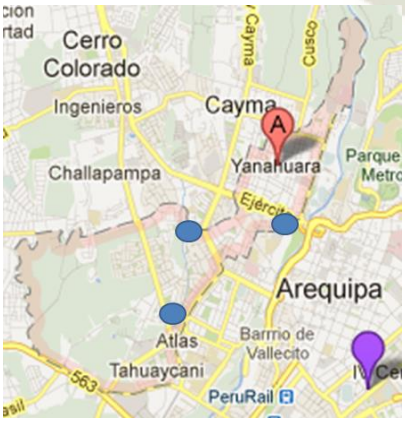


Tabla 47
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**23835 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	35418 hab
SUPERFICIE (ha):	220 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	18.35295

DISTRITOS	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Yanahuara	Avenida Ejercito-Avenida Emmel Avenida Víctor Andrés Belaunde

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- **CERCADO:**

Figura 101
Puntos De Recolección

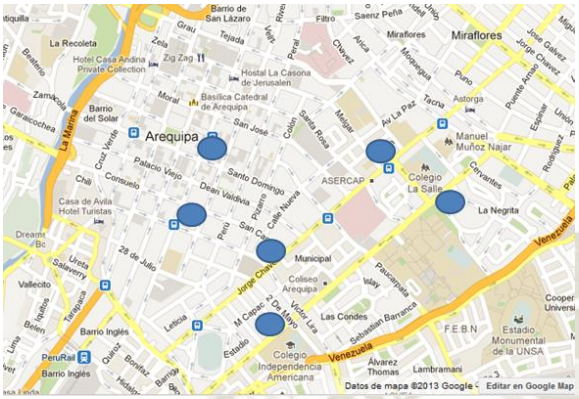


Tabla 48
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**71440 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	106156 hab
SUPERFICIE (ha):	280 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	82.8704

DISTRITOS	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Cercado	Calle San Camilo Avenida Independencia Calle Piérola Calle San Juan de Dios Calle Dos de Mayo Calle Jorge Chávez

- **MIRAFLORES:**

Figura 102
Puntos De Recolección

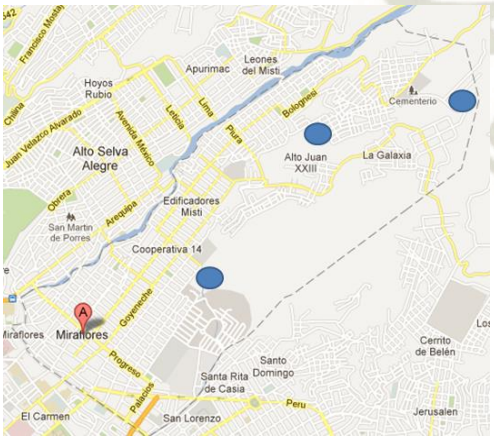


Tabla 49
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**62044 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	92194 hab
SUPERFICIE (ha):	2868 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	31.022

DISTRITOS	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Miraflores	Feria el Altiplano Avenida Teniente Ferre

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- **CERRO COLORADO:**

Figura 103
Puntos De Recolección

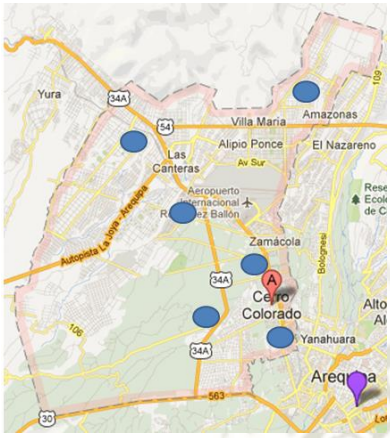


Tabla 50
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**127261 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	189103 hab
SUPERFICIE (ha):	17490 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	89.0827

DISTRITOS	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Cerro Colorado	Avenida Villa Hermosa Avenida Perú S.R. Pachacutec Av. Aviación Urb cercanas a torrenteras

- **SELVA ALEGRE:**

Figura 104
Puntos De Recolección

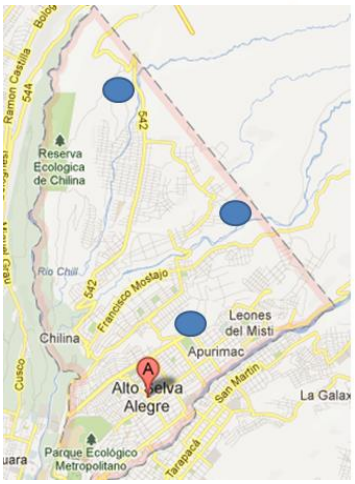


Tabla 51
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**86692 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	128820 hab
SUPERFICIE (ha):	698 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	74.55512

DISTRITOS	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Selva Alegre	Parte alta del distrito Pampas de Polanco Independencia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- **YURA:**

Figura 105
Puntos De Recolección



Tabla 52
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**18643 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	27703 hab
SUPERFICIE (ha):	194290 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	10.81294

DISTRITOS	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Yura	Pueblos tradicionales Cono Norte Carretera Arequipa-Yura

- **QUEQUEÑA:**

Figura 106
Puntos De Recolección

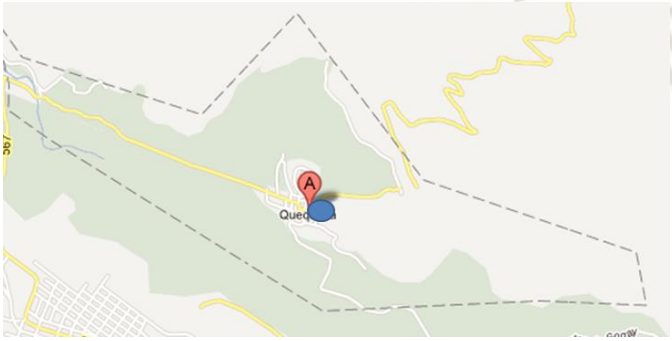


Tabla 53
Población-Cantidad De Residuos

POBLACION ACTUAL 2015:	**1400 hab**
PROYECCION POBLACION 2035:	2081 hab
SUPERFICIE (ha):	3493 ha
CANTIDAD RECOLECTADA(Tn):	0.812

DISTRITOS	PUNTOS CRITICOS DE RECOLECCION
Quequeña	Pueblos tradicional

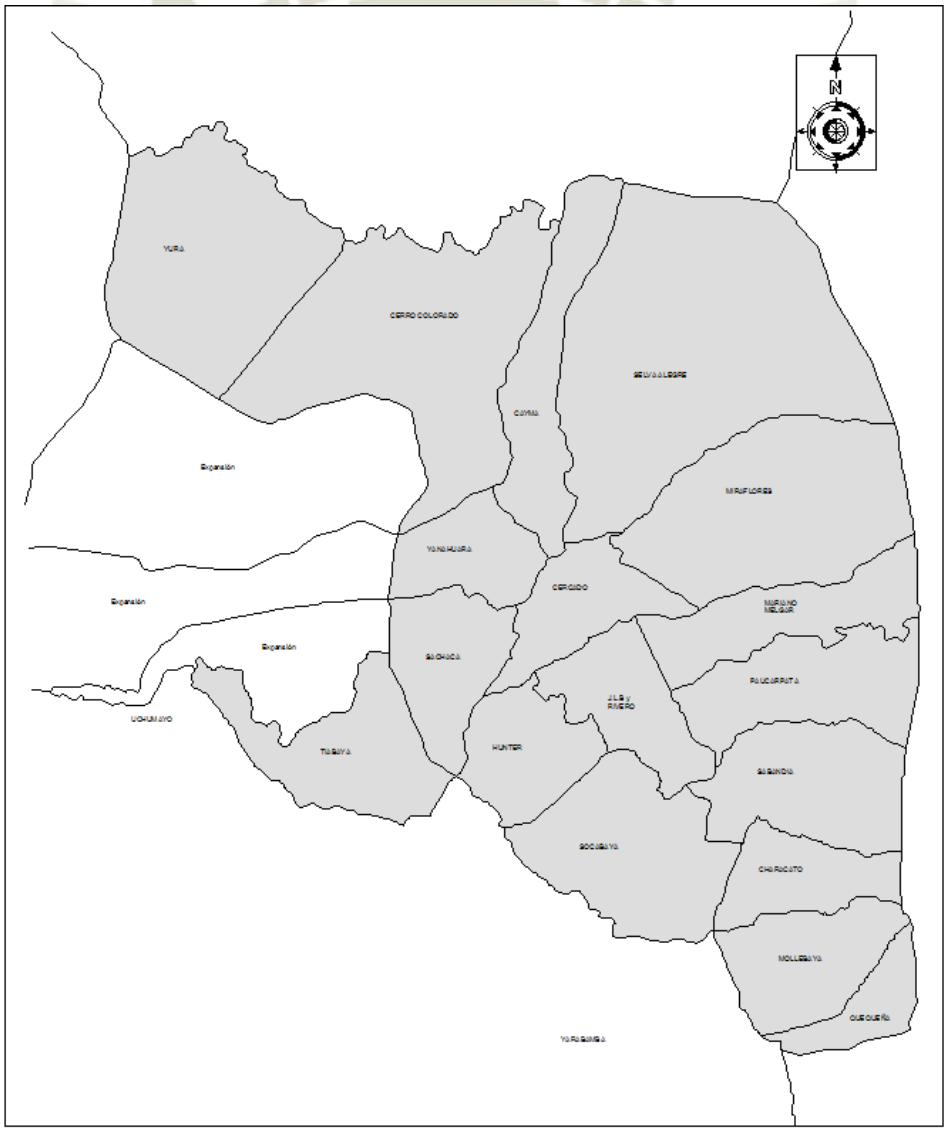
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

6.2.3. Sectores Y Grupos Urbanos:

Para la formación de los grupos urbanos se tomó en cuenta la ubicación para el traslado de los residuos al punto final así como el sistema de recolección adecuado para lograr una reducción de presupuesto y la utilización mínima de los recursos. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)

Figura 107
Distritos De La Ciudad De Arequipa



Fuente: Elaboración Propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

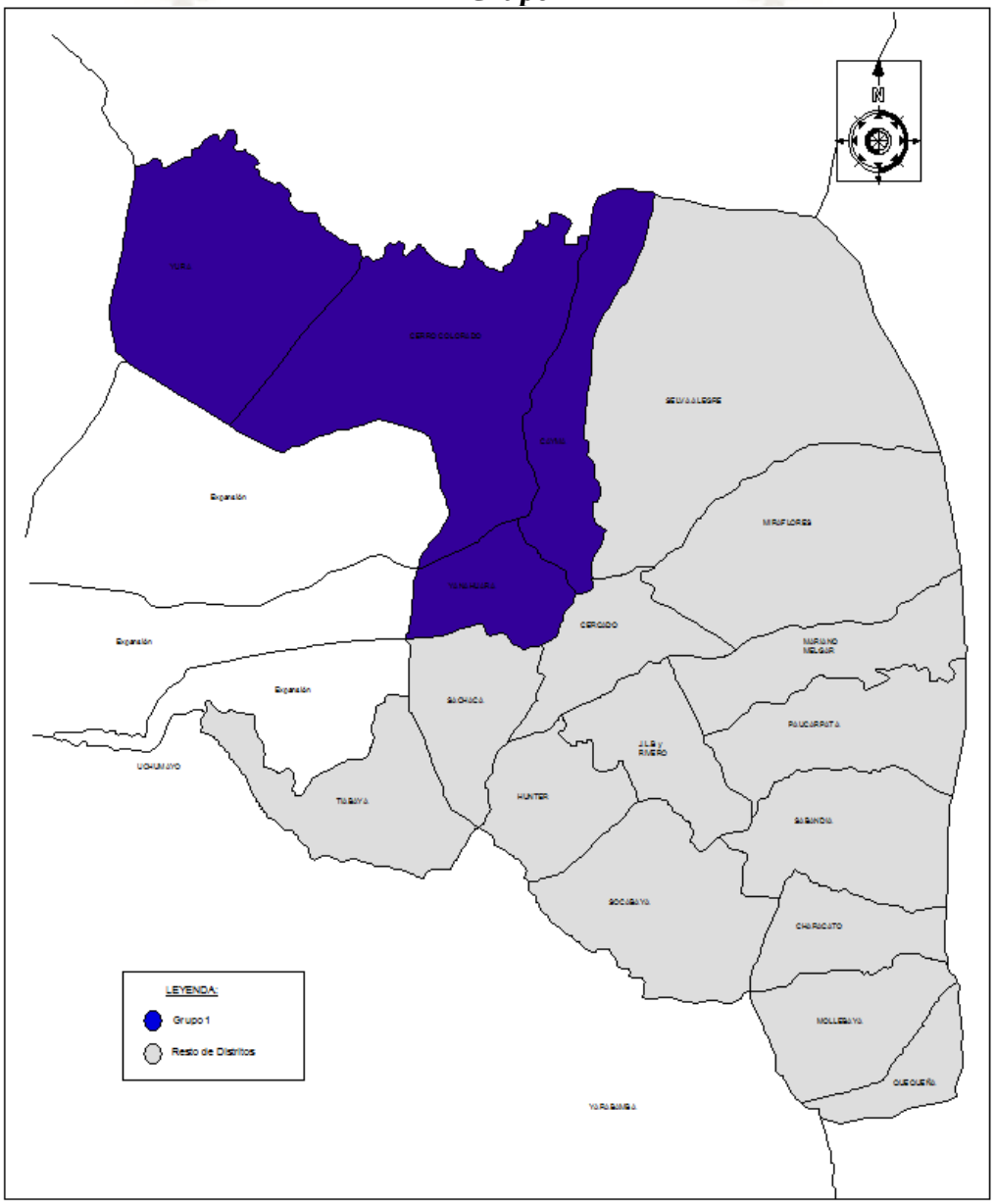
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Se formaron 4 grupos para hacer más efectiva la recolección de los residuos sólidos de cada distrito:

6.2.3.1. Puntos De Recoleccion Grupo 1:

CAYMA-YANAHUARA-CERRO COLORADO-YURA

Figura 108
Grupo 1



Fuente: Elaboración Propia 2018

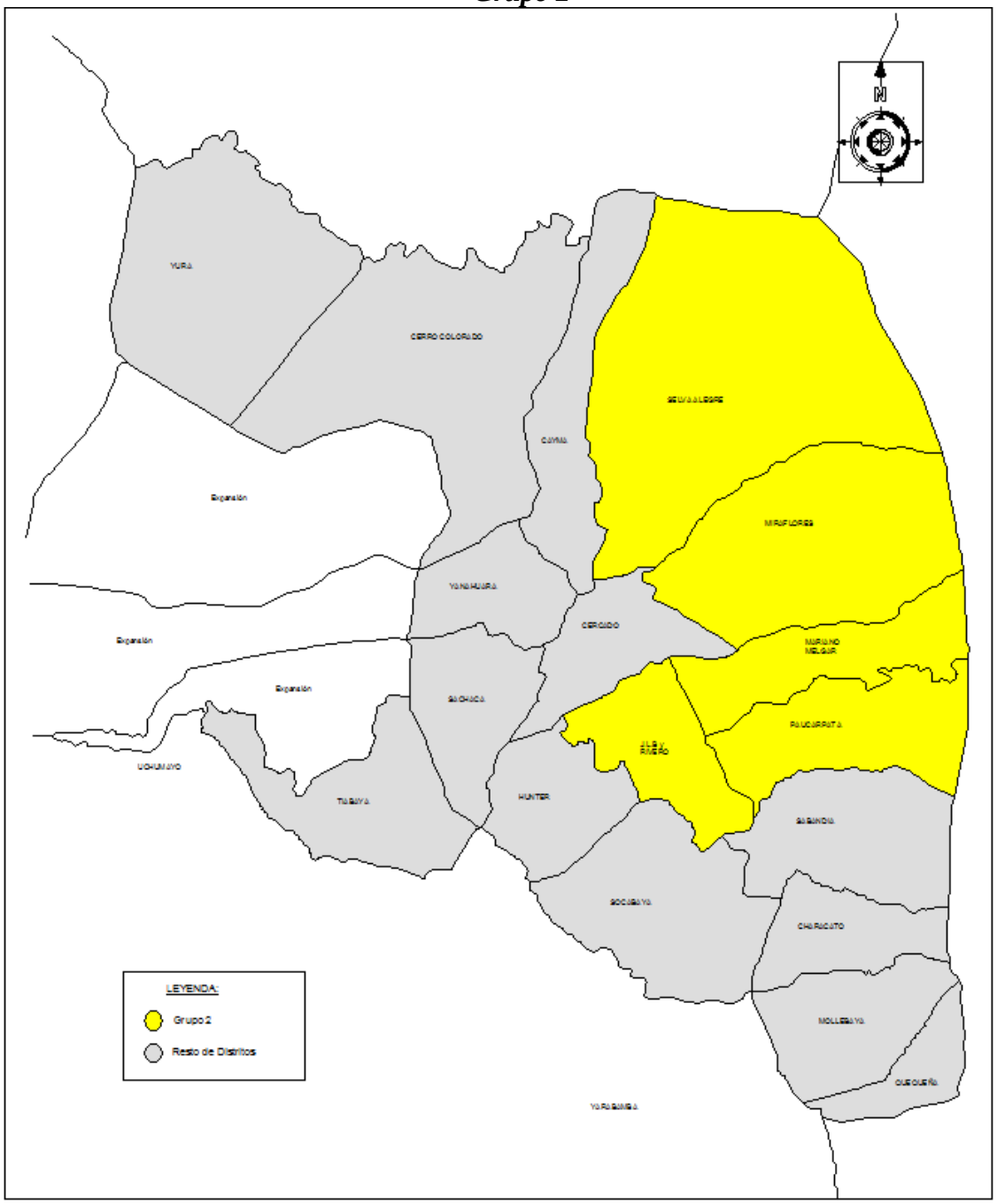
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

6.2.3.2. Puntos De Recoleccion Grupo 2:

PAUCARPATA-JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO -MARIANO MELGAR-MIRAFLORES-SELVA ALEGRE-MIRAFLORES

Figura 109
Grupo 2



Fuente: Elaboración Propia 2018

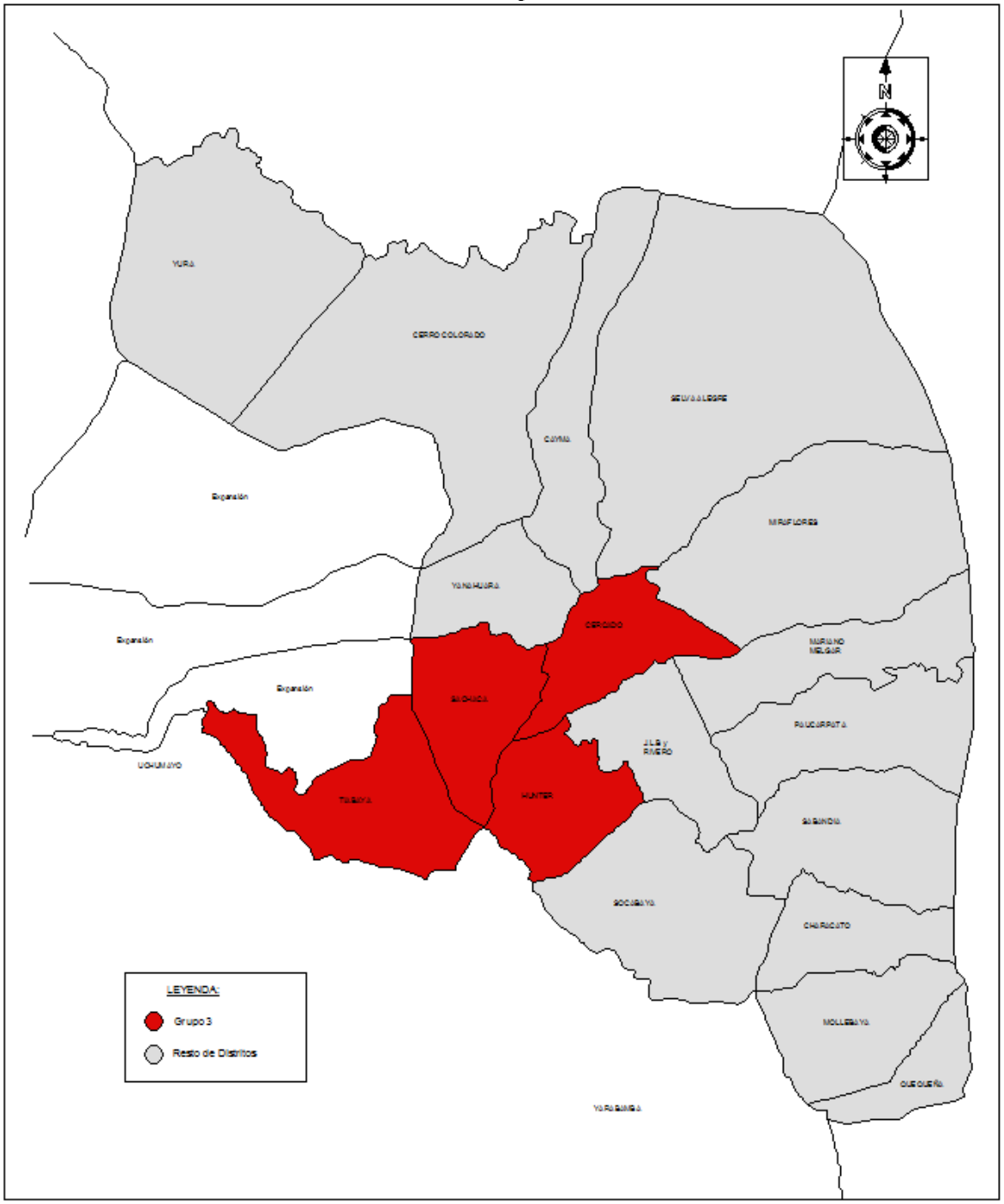
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

6.2.3.3. Puntos De Recoleccion Grupo 3:

HUNTER-TIABAYA-SACHACA-CERCADO

Figura 110
Grupo 3



Fuente: Elaboración Propia 2018

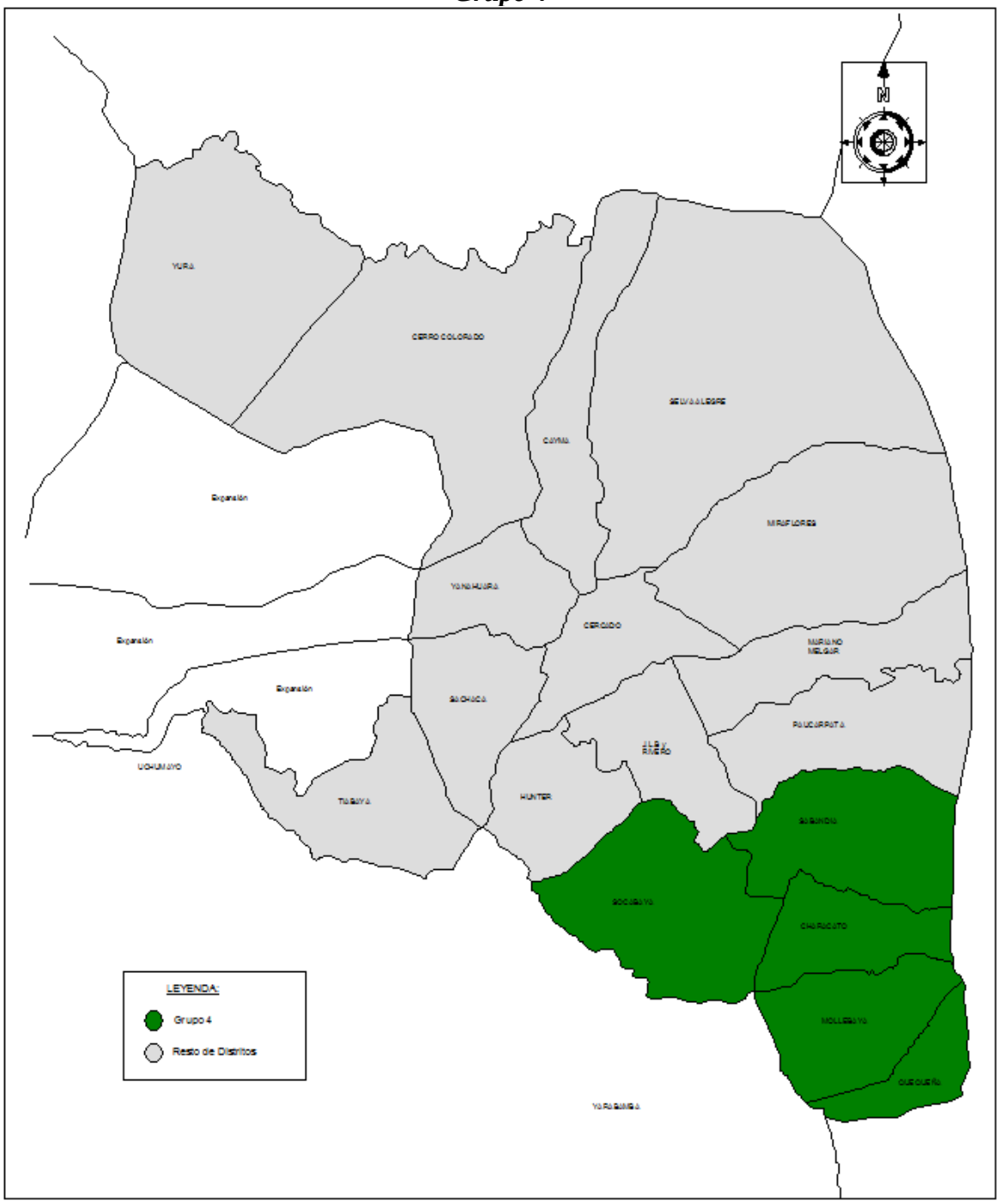
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

6.2.3.4. Puntos De Recoleccion Grupo 4:

MOLLEBAYA-SABANDIA-CHARACATO-QUEQUEÑA-SOCABAYA

Figura 111
Grupo 4



Fuente: Elaboración Propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.4. Centro De Acopio:

Almacenamiento temporal primario:

Recipientes ubicados por áreas, en los cuales el generador deposita los residuos debidamente clasificados según el código de colores adoptado en el Manual de manejo "Uso eficiente de insumos y manejo integral de residuos comunes y peligrosos".

Almacenamiento temporal Secundario:

Sitio destinado al almacenamiento temporal de los residuos provenientes del almacenamiento temporal primario, para su posterior aprovechamiento, transformación, comercialización y/o entrega al gestor externo.

Centro de Acopio:

Unidad de almacenamiento en la cual se realiza una separación detallada de los materiales potencialmente reciclables recuperados para su posterior aprovechamiento y/o comercialización.

6.2.4.1. Area Y Capacidad Del Centro:

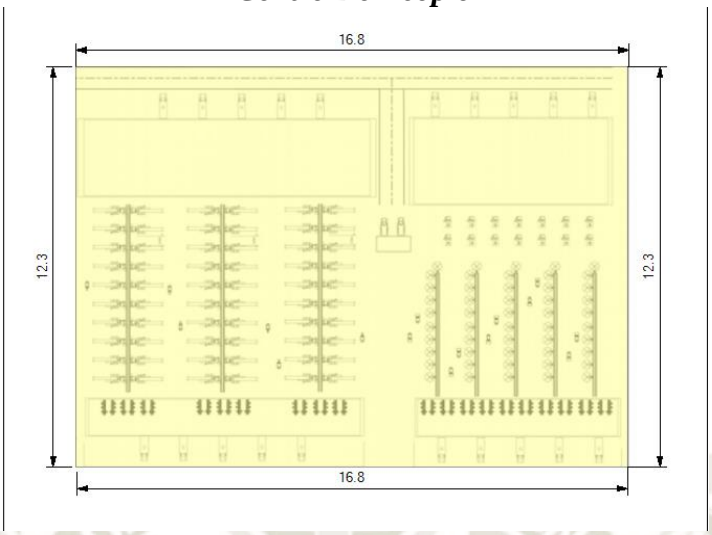
El centro tiene un área de 206.64 m2 y cuenta con la capacidad para procesar entre 50 y 186 toneladas de residuos por día.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 112
Centro De Acopio



Fuente: http://www.umng.edu.co/documents/10162/745280/V3N1_3.pdf

En un comienzo, el centro tendría:

-Entre 8 y 10 camiones o compostadores, con capacidad para tratar 200 toneladas diarias de residuos orgánicos (25,4 t cada uno), en un área aproximada de 9 m 2 por compostador.

-20 líneas Asian Machinery USA Inc modelo 160/140, para un reciclaje con capacidad de tratar 216 t de plásticos por día (7,2 t por línea), las cuales ocupan un área aproximada de 10 m 2 por línea.

La unidad de reciclaje se divide en dos áreas:

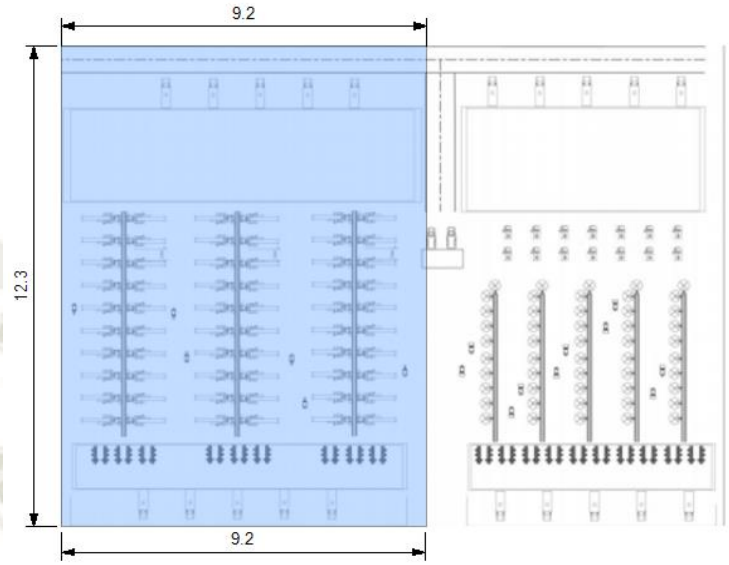
-La zona de plásticos y cartones con un área de 9.2 m x 12.3 m =113.16 m2

-La zona de metal y vidrio cuya área es de 6.8 m x 12.3 m = 83.64 m2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

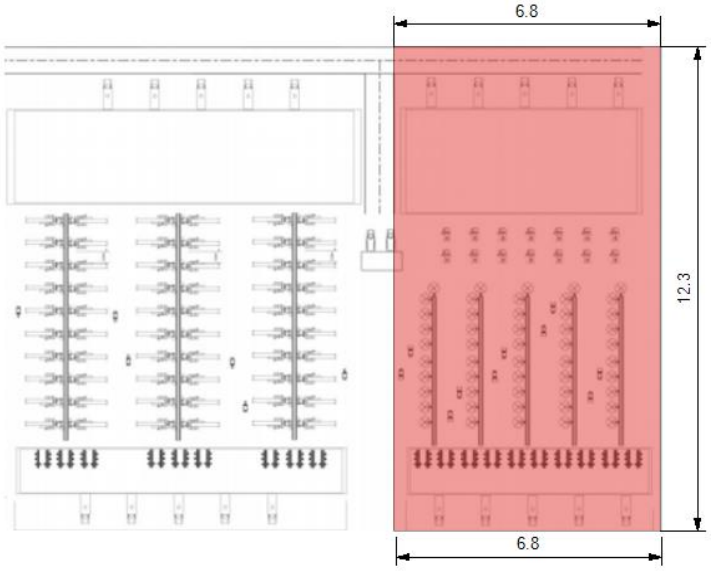
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 113
Zona De Plásticos Y Cartones



Fuente: http://www.umng.edu.co/documents/10162/745280/V3N1_3.pdf

Figura 114
Zona De Metal Y Vidrio



Fuente: http://www.umng.edu.co/documents/10162/745280/V3N1_3.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tabla 54
Informacion Del Proceso Del Centro De Acopio

INFORMACIÓN DEL PROCESO DEL CENTRO DE ACOPIO					
ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE		REGISTROS
			DEPENDENCIA	CARGO	
1	Gestión de salud ocupacional	Se debe gestionar ante la oficina de Salud ocupacional los equipos y las medidas necesarias que garanticen la seguridad industrial y la salud ocupacional del personal que trabaje en el Centro de Acopio. Algunos de estos recursos y medidas son extintores contra incendios, planes de fumigación o control biológico contra vectores y otros que crea necesarios el personal de la oficina de salud ocupacional.	Sistema de Gestión Ambiental	Coordinador SGA	Oficios de gestión
2	Coordinación horarios de recolección	Se debe coordinar con anterioridad los horarios de separación detallada del material recuperado, su adecuado almacenamiento y la limpieza del sitio con la o las personas naturales o jurídicas encargadas del centro de acopio, de manera que esta sea realizada el mismo día de la ruta de recolección interna, con el propósito de evitar generar un ambiente de desorden, la generación de malos olores o vectores o un posible impacto visual negativo en el Centro de Acopio.	Sistema de Gestión Ambiental	Coordinador SGA	Convenio, Compromiso o Documento en el cual se encarga personal natural o jurídico del Centro de
3	Recepción del Material Separado	El material previamente separado en la fuente es conducido al centro de acopio en la ruta de recolección interna con el resto de residuos, los recipientes grises que contengan papel y cartón deben ser depositados en las tolvas ubicadas en el centro de acopio para su posterior segregación detallada. La totalidad del material debe en lo posible quedar contenido dentro de las tolvas, con el propósito de evitar que el material se vuele de las mesas de separación y se genere un mal aspecto visual alrededor del Centro de Acopio. Cuando el material sea voluminoso como por ejemplo cajas de cartón, cartones grandes entre otros que no quepan en las tolvas o que ocupen mucho espacio deben depositarse al interior del centro de acopio en el piso	Sección de Servicios generales (aseo y ornato)	Auxiliar de servicios generales	
4	Alistamiento	El personal encargado del Centro de Acopio debe usar los elementos de protección personal que garantice su seguridad frente al manejo de los residuos sólidos comunes, estos implementos deben ser adquiridos por las personas naturales o jurídicas encargadas del Centro de Acopio		Personal Natural o Jurídico encargado del Centro de Acopio	
5	Separación detallada del material recuperado y almacenamiento temporal	El material recuperado debe ser separado detalladamente según necesidades de aprovechamiento y/o comercialización. Esta actividad debe realizarse sobre las mesas de separación de manera en la cual el trabajador se sienta cómodo, con el propósito de evitar posibles problemas de salud por malas posturas durante el proceso. Cada material se almacena de manera separada y ordenada al interior del centro de acopio en el área demarcada para ello. El tiempo máximo de almacenamiento temporal del material recuperado es un mes calendario.		Personal Natural o Jurídico encargado del Centro de Acopio	

Fuente: http://www.umng.edu.co/documents/10162/745280/V3N1_3.pdf

INFORMACIÓN DEL PROCESO DEL CENTRO DE ACOPIO					
6	Salida del material reciclable del centro de acopio	Todo el material separado y almacenado en el centro de acopio debe ser pesado y registrado por tipo de material en el formato “Registro de Salida Material Reciclable del Centro de Acopio”. Este formato permanecerá al interior del centro de acopio y será controlado por el personal del Sistema de Gestión Ambiental. El responsable del Centro de Acopio será el responsable de gestionar el transporte y la logística necesaria para sacar el material recuperado del Campus. Para autorizar la salida del material recuperado del Campus Universitario se debe diligenciar como mínimo con dos días de anticipación el formato “AUTORIZACIÓN SALIDA MATERIAL RECICLABLE”, la cual debe ir firmada por el Coordinador del Sistema de Gestión Ambiental. Sin esta autorización no se dejará salir el material de la portería.		Personal Natural o Jurídico encargado del Centro de Acopio	Formato diligenciado “Registro de Salida Material Reciclable del Centro de Acopio” Formato diligenciado “Autorización Salida Material Reciclable”
7	Limpieza y mantenimiento del Centro de Acopio	Despúes de cada jornada de separación del material recuperado (es decir dos veces por semana, según coordinación con la ruta de recolección interna) el sitio debe quedar ordenado, las mesas y tolvas deben quedar limpias al igual que el piso. Lo anterior con el fin de asegurar condiciones óptimas de higiene que permitan prevenir la generación de malos olores, la proliferación de vectores y de otros factores de riesgo para la salud del personal que labora en el centro de acopio, para toda la comunidad universitaria y vecinos en general. Cada mes despúes de sacar todo el material el Centro de Acopio este debe ser lavado, desinfectado y debe dejarse secar por lo menos dos días antes de realizarse la próxima ruta de recolección interna. Por lo cual es recomendable que esta labor sea realizada los días viernes o sábado. El lavado debe realizarse con agua lluvia recolectada para tal fin en el tanque azul dispuesto en la parte alta del centro de acopio y cuya llave se encuentra en la parte posterior del centro. En caso tal que no haya almacenada o disponible agua lluvia se podrá lavar con agua potable, optimizando su uso al máximo de manera que no se desperdicie agua. El procedimiento para el lavado del Centro de Acopio es el siguiente: Lavar con detergente y restregar con una escoba dura el piso, las mesas de separación y las tolvas, enjuagar con suficiente agua. Desinfectar con hipoclorito de sodio (cloro) diluido en agua, para un litro de solución depositar 100ml de hipoclorito comercial en un recipiente con capacidad superior a un litro y completar con agua hasta un litro. Escurrir y dejar secar al aire libre por lo menos dos días antes de llenar de nuevo las tolvas. Todos los implementos necesarios para la limpieza del Centro de Acopio deben ser adquiridos por la o las personas encargadas de este.		Personal Natural o Jurídico encargado del Centro de Acopio	
8	Seguridad del Centro de Acopio	El Centro de Acopio deberá permanecer cerrado con llave en las horas no laborales. Habrá dos copias de llave una permanecerá en las oficinas del Sistema de Gestión Ambiental y la otra será entregada a la persona natural o jurídica encargada del Centro junto con un inventario de los equipos y elementos del mismo. Por lo tanto la responsabilidad de los equipos y elementos del centro de acopio será compartida entre el encargado del mismo y el Sistema de Gestión Ambiental. Al momento de terminarse el convenio, contrato o figura entre la Universidad y la persona natural o jurídica encargada del Centro de Acopio este deberá entregar la copia de la llave y todos los equipos y elementos que le fueron entregados al principio.	Sistema de Gestión Ambiental	Personal Natural o Jurídico encargado del Centro de Acopio Coordinador SGA	
9	Supervisión y Control	Todas las actividades realizadas en el Centro de Acopio y los formatos de registro y retiro del material recuperado serán supervisados y controlados por el Sistema de Gestión Ambiental.	Sistema de Gestión Ambiental	Coordinador SGA	

Fuente: http://www.umng.edu.co/documents/10162/745280/V3N1_3.pdf

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Después de recoger los residuos de los puntos de cada distrito son llevados a los centros de acopio los cuales deben contar con áreas mínimas para su uso, su función deber ser la selección y separación de los residuos por material ya sean plásticos, vidrios, papel o cartón y metal antes de su traslado a la planta de transferencia. (Coronado , Sotelo Rojas, & Chávez Porras)

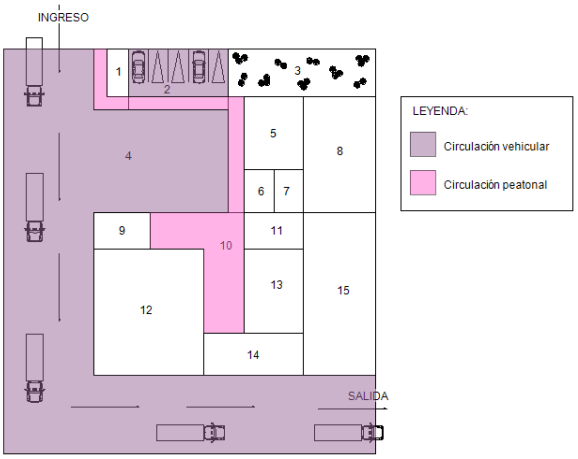
Los siguientes gráficos muestran las áreas mínimas de un centro de acopio:

Figura 115
Distribución Centro De Acopio



Fuente: Elaboración Propia 2018

Figura 116
Circulación Centro De Acopio

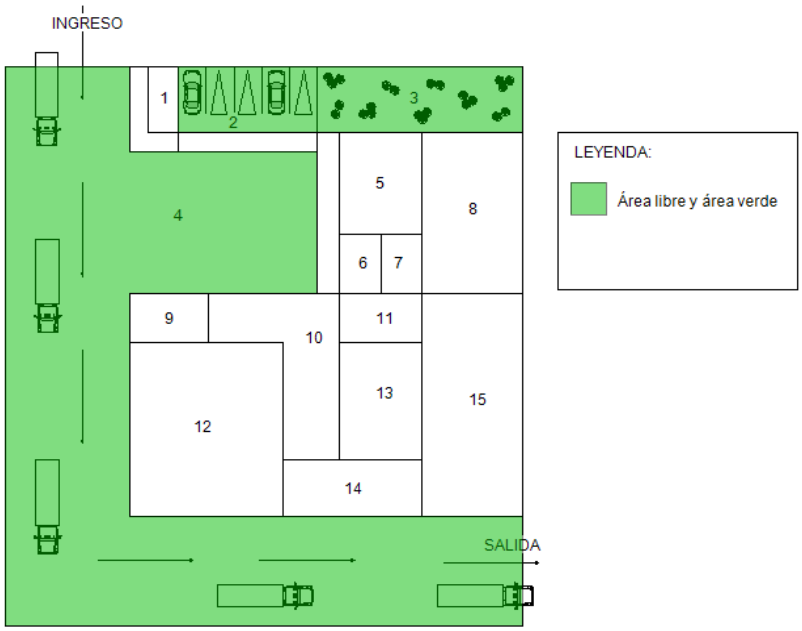


Fuente: Elaboración Propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

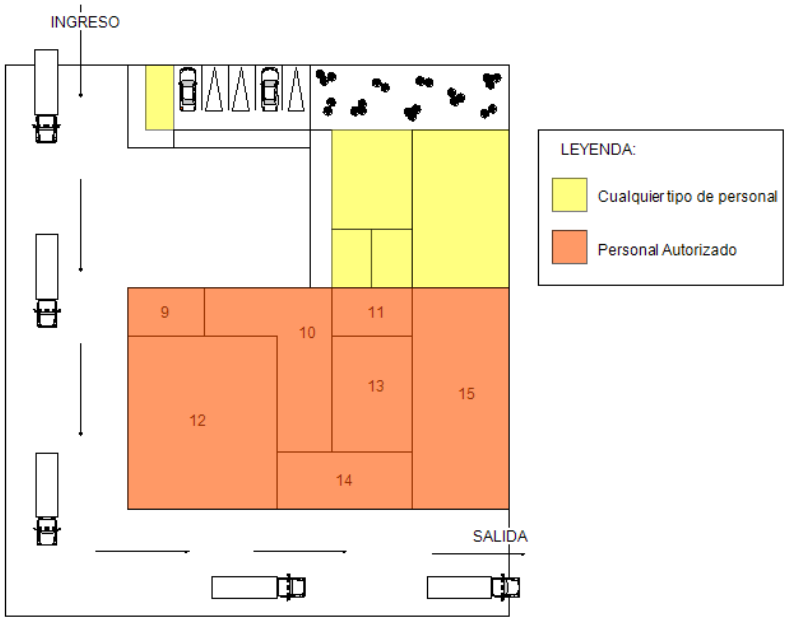
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 117
Área Libre Centro De Acopio



Fuente: Elaboración Propia 2018

Figura 118
Dominios Centro De Acopio



Fuente: Elaboración Propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.5. Estación De Transferencia:

6.2.5.1. Metodología Para El Emplazamiento De Estaciones De Transferencia

6.2.5.1.1. Criterios para definir la región factible donde ubicar una estación de transferencia:

Una Estación de Transferencia de Residuos Sólidos (ETRS), es el conjunto de equipos e instalaciones en donde se hace el transbordo de basura de un vehículo recolector a otro con mucha mayor capacidad de carga, el cual transportará dichos residuos hasta su destino final. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

El objetivo básico de las instalaciones de transferencia, es incrementar la eficiencia global del servicio de recolección de residuos sólidos, a través de la economía que se logra tanto al disminuir los costos y tiempos de transporte, como en la disminución del tiempo ocioso de la mano de obra y de los equipos disponibles.

En la actualidad, la tendencia de crecimiento que se ha dado en las grandes conurbaciones y en las áreas metropolitanas, en donde los sitios de disposición final, están cada vez más alejados de las zonas de generación de residuos sólidos, obligan a utilizar las instalaciones de transferencia para eficientizar los sistemas de recolección de estos residuos. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

La definición del centro de gravedad geográfico de una determinada región con problemas en cuanto al servicio de recolección de residuos sólidos, es el punto de partida para el establecimiento de una "ETRS". Es

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

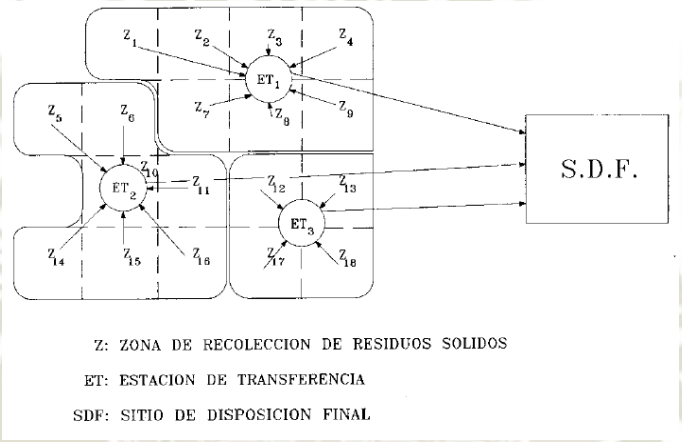
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

decir, la premisa fundamental es que una instalación de este tipo, siempre debe quedar lo más cerca posible al centro de gravedad geográfico de la región por atender, con el fin de disminuir la suma de los recorridos de las rutas de recolección hacia dicha instalación. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Figura 119

Descripción De La Función De Una Estación De Transferencia



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Se deberá definir una región factible donde pueda instalarse la "ETRS", considerando las alteraciones que el centro de gravedad geográfico pueda sufrir, por restricciones obligadas del sistema, como lo es la ubicación de los sitios de encierro de los equipos de recolección; o bien, las desviaciones o desplazamientos que pudiera sufrir al agregar a las variables geográficas, otro tipo de variables, como son: la densidad de población, la generación de los residuos sólidos, las pendientes promedio del terreno, la traza urbana de la localidad, la cercanía con áreas forestales, o cualquier otra que pueda ser de consideración según sean las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

características de la localidad que se trate. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

La determinación del Centro de Gravedad Geográfico (C.G.G.), implica la definición de las zonas o sectores de recolección, el cálculo de su superficie y de sus coordenadas centrales en un sistema cartesiano; para después determinar los momentos de transporte de cada una de las zonas o sectores; es decir, la distancia de los centros de gravedad de ellas hasta los ejes cartesianos, por la superficie que ocupa la mancha urbana en cada una de dichas zonas o sectores. Los momentos resultantes divididos entre la superficie total de la mancha urbana, serán las coordenadas del centro de gravedad de toda la región considerada. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Algebraicamente, la definición del centro de gravedad geográfico, quedará definido por las siguientes expresiones:

$$Xp = \sum_{i=1}^{n} (Ai\ xi) / \sum_{i=1}^{n} (Ai) \qquad Yp = \sum_{i=1}^{n} (Ai\ yi) / \sum_{i=1}^{n} (Ai) \ ..$$

Donde:

Xp, Yp: Coordenadas del centro de gravedad geográfico

n: No. de polígonos que componen la región por atender

Ai: Superficie que ocupa la mancha urbana en el polígono "i"

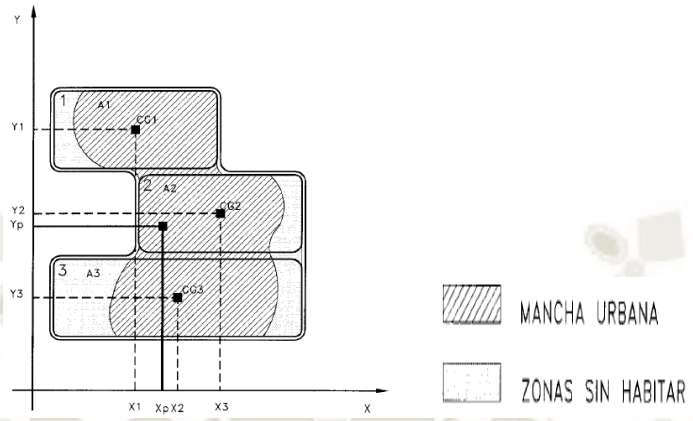
Xi: Distancia del centro de gravedad del polígono "i", al eje cartesiano "Y"

Yi: Distancia del centro de gravedad del polígono "i", al eje cartesiano "X"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 120
Definición del centro de gravedad geográfico por el método De momentos en un sistema cartesiano



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

6.2.5.1.2. Criterios De Evaluación Para Sitios Probables:

La selección del sitio más adecuado para la ubicación de una "ETRS" de entre un conjunto de sitios factibles, se puede efectuar mediante un análisis de tipo económico que considere el costo que representa el transporte de los residuos sólidos, desde los centros de generación hasta los sitios factibles para la ubicación de la "ETRS", como lo establece la siguiente expresión: (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

$$\text{MIN: } Zl = \sum_{k=1}^{m} P(k)\, D(k, l)\, C(k)$$

Donde:

Zl: Costo de transportación de los residuos sólidos desde los sectores de generación "k", hasta el sitio "l", propuesto para ubicar la "ETRS".

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Ck: Costo unitario de la tonelada de residuos sólidos recolectada en el sector "k".

P(k):Tonelaje de basura generada en el sector "k".

D(k,l): Distancia promedio entre el centro de gravedad del sector

Cuando no se cuente con la información necesaria para determinar el costo unitario de la tonelada de basura recolectada en cada uno de los sectores de recolección, el análisis puede efectuarse solamente con los tonelajes de basura generados en los sectores de recolección con las distancias promedios de los centros de gravedad hacia cada uno de los sitios propuestos. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

A pesar de que este tipo de análisis asegura encontrar la solución óptima en términos de productividad, en ocasiones no resulta ser suficiente para tomar la decisión sobre la mejor ubicación que debe tener una "ETRS", ya que hay otros aspectos de tipo social, político, ambiental, de salud pública y de percepción ciudadana, que son importantes de considerar.

Por tanto el análisis antes descrito debe ser complementado con otro tipo de metodología que incluya algunas otras variables que consideren los aspectos mencionados en líneas atrás, como lo que se describe a continuación:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

El objetivo fundamental de esta metodología, es lograr que, a través de su aplicación, el sitio elegido sea aquel que, por sus propias características, asegure que las implicaciones ambientales generadas por la instalación durante su operación, sean las menores.

Para fines meramente descriptivos de la metodología, se establecieron dos conjuntos de variables, uno compuesto por los aspectos ambientales al que se le denominó "ELEMENTOS DEL ENTORNO URBANO", mientras que al conjunto que reúne las características de los sitios, se le designó "IMPACTANTES POTENCIALES DE LA INSTALACION" (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Ahora bien, para identificar los componentes del primer conjunto, se realizó una detallada inspección de la operación de las actuales estaciones de transferencia, así como una revisión de las notas periodísticas relacionadas con el tema de los residuos sólidos, además de considerar las opiniones de diferentes grupos de la sociedad en general. De lo anterior, se derivó la siguiente lista de variables:

- AMBIENTE: Aire, agua, suelo, zonas arboladas, protegidas, etc.

- SALUD: De toda la población en general, incluyendo sobremanera la de los sectores más desprotegidos, ya sea por su

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

condición y características, o por su inaccesibilidad a los servicios médicos.

- BIENESTAR: Afectaciones y molestias sobre los diferentes ámbitos en los que se congrega la población en general: casas-habitación, escuelas, hospitales, centros deportivos, etc.

-INFRAESTRUCTURA URBANA: Vialidad, servicios, parques y jardines.

Con la relación del conjunto de variables denominadas "IMPACTANTES POTENCIALES DE LA INSTALACION", se debe mencionar que, para precisar sus componentes, fue necesario identificar "a priori" los agentes derivados de la operación de una "ETRS", que potencialmente pueden generar algún riesgo sobre cada uno de los Elementos del Entorno Urbano, definidos anteriormente. Estos agentes se mencionan a continuación:

AMBIENTE: Emisión de agentes contaminantes físicos, químicos y biológicos, que puedan llegar a contaminar el ambiente en general, en especial al aire y al suelo.

SALUD: Generación de polvos, microorganismos y otros agentes físicos, químicos y biológicos, que pueden ir directamente al ser humano y a sus animales domésticos; o bien, dispersarse sobre los elementos del ambiente, en ocasiones en concentraciones por encima de los niveles normativos. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

BIENESTAR:

- Generación de polvos, ruido y olores.

- Alto flujo vehicular sobre vialidades secundarias.

- Dispersión de residuos sólidos en el ambiente.

- Afectación de la estética por las actividades propias de la instalación. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

INFRAESTRUCTURA:

- Afectación de la infraestructura vial (carpeta asfáltica, banquetas, guarniciones, mobiliario urbano, etc.).

- Incremento de accidentes.

- Deterioro de la infraestructura hidráulica.

- Incremento del mantenimiento en los servicios complementarios. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

De acuerdo con el listado anterior, las características propias de los sitios que pueden tener una cierta ingerencia para propiciar que los agentes de riesgo antes anotados, sean menos efectivos y más fácilmente controlables, se indica a continuación:

- Distancia de amortiguamiento a Zonas Habitadas

- Dirección e Incidencia de Vientos

- Pendiente de Acceso al Sitio

- Accesos Viales al Sitio

- Superficie Disponible

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Después del análisis anterior, se ve con claridad que entre las variables de los dos conjuntos mencionados, existe una cierta relación causa-efecto que puede ser identificada con un enfoque sistémico, para tratar de reducir al máximo la subjetividad que este tipo de valoraciones conllevan implícitamente. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Es así que entonces, puede proponerse a la "Teoría de Juegos" como marco metodológico para el análisis, con el fin de formular un "Juego de Suma Cero" entre el "HOMBRE" y su "ENTORNO", a través del cual ambos buscarán definir aquellas estrategias que respectivamente, les permitan obtener las máximas ganancias y las menores pérdidas. En este juego, el "HOMBRE" estará representado por el conjunto de variables denominado "IMPACTANTES POTENCIALES DE LA INSTALACION", ya que las componentes de este conjunto se refieren a las características de los sitios donde se pretende instalar una "ETRS", cuya operación correrá por cuenta del "HOMBRE", pudiendo esta operación modificar el estado actual que guarde el entorno urbano en los sitios factibles para ubicación de la "ETRS".

Así mismo, el conjunto de variables designado "ELEMENTOS DEL ENTORNO URBANO", es obvio que representará al "ENTORNO", ya que como se mencionó anteriormente, las variables que lo integran se refieren a los componentes del entorno

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

urbano que pueden verse impactados con la operación de la "ETRS". También es obvio que en este enfrentamiento, el "HOMBRE" fungirá como un Jugador Maximizante, pues con sus acciones o estrategias modificará al "ENTORNO"; mientras que este último nunca alterará las estrategias del primero, puesto que siempre estará a la espera de que el "HOMBRE" lleve a cabo cualquiera de sus acciones. Con base en lo anterior, se puede concluir que permanentemente el "HOMBRE" buscará encontrar aquellas estrategias que maximicen sus ganancias; mientras que el "ENTORNO" por su parte, tratará de hallar las estrategias que minimicen sus pérdidas. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Aunque existen varios métodos para resolver un determinado juego, se propuso utilizar el de Newmann-Dantzig, el cual lo transforma en un problema lineal que puede ser resuelto por cualquiera de los algoritmos existentes para ello.

Para lograr lo anterior, es necesario plantear el juego a través de una "MATRIZ DE PAGOS", que relacione los dos conjuntos de variables, el primero con las acciones del "HOMBRE", (impactantes potenciales de la instalación); y el segundo con las acciones del "ENTORNO" (elementos del entorno urbano).

Se deberá obtener por cada uno de los sitios que se pretendan analizar, una matriz de pagos, la cual se formará mediante la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

multiplicación de dos matrices, una que engloba el impacto de las acciones que el "HOMBRE" tiene sobre los elementos de "ENTORNO" (matriz de contribuciones proporcionales); y la otra que reúne la "CALIFICACION" de cada uno de los impactantes. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Tabla 55

La afectación de los elementos del "entorno"

ASPECTOS	**%**
BIENESTAR	(34%)
AMBIENTE	(18%)
INFRAESTRUCTURA URBANA	(24%)
SALUD	(24%)
SUMA	(100%)

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

6.2.5.1.3. Ejemplo Práctico Para El Emplazamiento De Una Estación De Transferencia:

Definición de la región factible:

La ubicación de la estación de transferencia, debe de estar lo más cerca posible del centro de gravedad de las zonas de recolección, a fin de disminuir la suma de recorridos de las rutas de recolección hasta la estación. Para la selección del sitio probable de ubicación de la estación de transferencia, se utiliza el método de momentos aplicado para las siguientes variables:

- Población – Vialidades
- Generación – Pendientes

El método de momentos consiste en definir la zona de estudio, dividiéndola en figuras geométricas localizando el centro de gravedad de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

cada una. Con lo anterior se determinan los momentos de transporte sobre un eje cartesiano cualquiera.

Ecuaciones de momentos.

A,B,C - Valores de las variables por aplicar

a,b,c - Distancia al eje y - y'

a',b',c' - Distancia al eje x - x'

$$X = \frac{Aa + Bb + Cc}{A+B+C}$$

$$Y = \frac{Aa' + Bb' + Cc'}{A+B+C}$$

Dándonos para cada variable el punto óptimo de ubicación (X,Y).

La aplicación del Método de Momentos, se efectúa a partir de un sistema reticular con cuadros de 1 km² de superficie, sobrepuesta sobre la zona analizada; para después proceder a obtener los centros de gravedad de cada una de las cuadrículas y de las figuras irregulares en las zonas periféricas que no alcanzaban a ocupar toda el área de los cuadros de las cuadrículas. Estos centros de gravedad se refirieron a un sistema cartesiano. . (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Los cálculos se pueden efectuar mediante procedimientos computacionales, en las tablas 3.4 a 3.7, se presentan las corridas, mostrándose el cálculo y los resultados obtenidos para la determinación del centro de gravedad de cada una de las variables.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

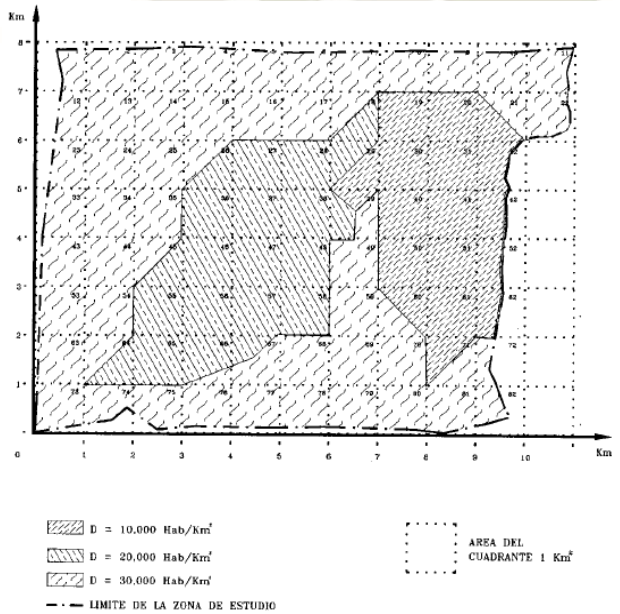
La descripción de los criterios empleados para la ubicación de los centros de gravedad para cada variable, se mencionan a continuación:

a) Población:

En la aplicación del Método de Momentos para esta variable, se determina la población existente en cada una de las cuadrículas de la retícula, considerando las densidades de población establecidas.

Estas poblaciones con sus correspondientes distancias a los ejes cartesianos, se sustituyen en las ecuaciones de momentos para determinar el centro de gravedad para la variable de población, el cual corresponde, en el ejemplo al punto definido por las coordenadas X= 4.57; y Y= 4.08. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Figura 121
Densidad De Población



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

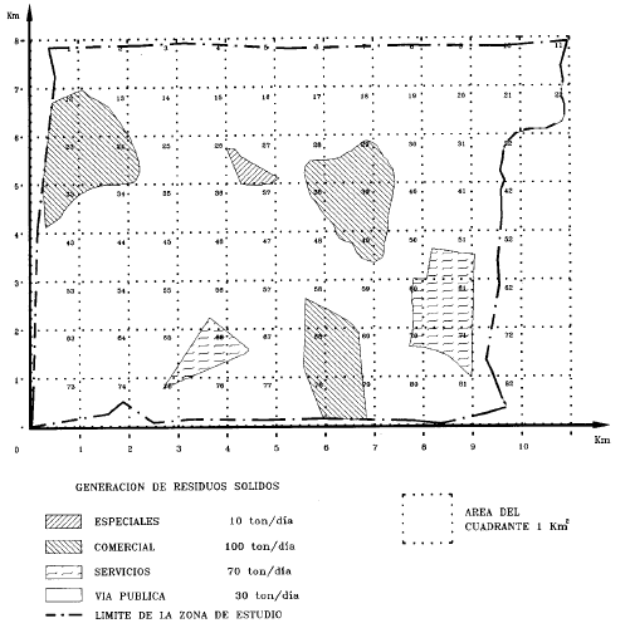
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

b) Generación:

Se zonifica la zona de acuerdo a la estratificación socio-económica establecida en la figura, de tal manera que conociendo la generación per-cápita por estrato y la población calculada, se está en posibilidades de estimar una generación domiciliaria de residuos sólidos, por cada cuadrícula de la retícula. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Esta generación, con sus correspondientes distancias a los ejes cartesianos, se sustituye en las ecuaciones de momentos para determinar el centro de gravedad de la variable de generación, el cual corresponde, en el ejemplo, al punto definido por las coordenadas X= 4.71; Y= 3.97. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Figura 122
Generación Por Fuente



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

c) Vialidades

La metodología consiste en localizar y ubicar, la red vial primaria clasificándola en vías rápidas de acceso controlado y avenidas principales, como parte complementaria se localizará la red vial secundaria ubicando las calles colectivas y locales asignándolas a cada una, un factor de importancia con base en su nivel de flujo vehicular y capacidad de tránsito.

Posteriormente, se suman los factores de importancia correspondientes al tipo y número de vialidades que atraviesan cada cuadrícula, para encontrar una cantidad que multiplicada por la población existente en cada una de ellas, nos determine el valor de la variable de vialidades para cada una de estas cuadrículas de la retícula. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Tabla 56

Tipo De Vialidad Factor De Importancia

Vías rápidas	**1**
Ejes viales	0.75
Avenidas principales	0.50
Calles principales	0.25

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

d) Pendientes

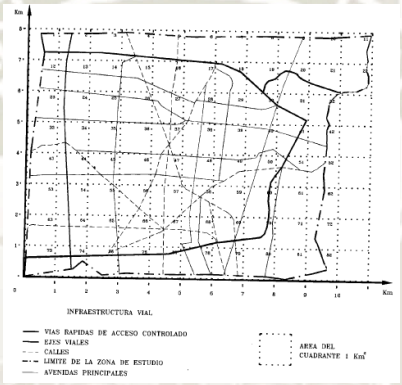
Se empleó el criterio de considerar como pendiente óptima el rango comprendido entre 0 y 5%, y como pendiente crítica del 5 al 8%. Bajo estas premisas se obtuvo una función (Y= 1.067 -0.133X), que relaciona un factor de importancia (Y), con el valor de la pendiente (X) en porciento, de cada cuadrícula de la retícula. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Para obtener las pendientes, se consideran primeramente las curvas de nivel de la zona, para posteriormente estimar las pendientes particulares de cada cuadrícula, a partir de la curva de nivel más baja, las cuales se sustituyen en la ecuación antes descrita, para encontrar una cantidad que nos determine el valor de la variable de pendientes para cada una de estas cuadrículas de la retícula.

Figura 123
Localización De La Red Vial



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

6.2.5.2. Cálculo De La Capacidad De Una Estacion De Transferencia:

6.2.5.2.1. Modelo De Colas O Líneas De Espera:

Con este modelo se determinarán las medidas de desempeño de las estaciones de transferencia para evaluar los sistemas, así como el número de vehículos de transferencia requeridos, el tiempo de espera en cola para los vehículos recolectores, la eficiencia de la estación, etc. (Diego, 2007)

Definición

El proceso básico de los modelos de colas es el siguiente: clientes (vehículos recolectores), que requieren el servicio se generan en el tiempo por medio de una fuente de entrada. Estos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

clientes entran en el sistema de colas y se unen a una cola. En diversos momentos, se selecciona a uno de los clientes formados para darle el servicio, mediante la regla conocida como disciplina en la cola (o disciplina en el servicio). Entonces se proporciona al cliente el servicio requerido por medio del mecanismo del mismo, después de lo cual, tal cliente sale del sistema.

Terminología:

Fuente de entrada:

Una característica de la fuente de entrada o población potencial es su tamaño. El tamaño es el número total de clientes que podría requerir el servicio, el número total de clientes potenciales distintos. Puede suponerse finita o infinita (de modo que se dice que la fuente de entrada es ilimitada o limitada). Si hay más de 30 clientes potenciales, se dice que la población es infinita.

Otra regla empírica es que la suposición de una población infinita generalmente es válida cuando la población de clientes potenciales es lo suficientemente grande como para significar que la llegada de un cliente no afecta apreciablemente la posibilidad de otra llegada. (Diego, 2007)

Distribución de llegada:

Los clientes que requieren el servicio se generan bajo una fuente de entrada, estos clientes entran al sistema de espera y se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

unen a una cola, estas llegadas se generan a través del tiempo bajo una distribución de probabilidad de Poisson. (Diego, 2007)

Tasa de llegada:

Número de clientes por periodo de tiempo que llegan al sistema para ser atendidos. El valor medio de la tasa de llegadas es L número esperado de vehículos recolectores por hora.

Cola:

Una cola se caracteriza por el número máximo admisible de clientes que puede contener. Para este modelo se definirá como cola infinita dado que a ningún cliente se le niega el servicio y éste debe formarse en la cola.

Disciplina de servicio:

La disciplina de la cola se refiere al orden en el que se seleccionan los miembros de la cola para que reciban el servicio, para este caso el primero en formarse en la cola es el primero en ser atendido.

Diseño de la instalación de servicio:

El mecanismo de servicio consiste en uno o más medios de servicio, llamadas servidores, cuando todos los servidores ofrecen el mismo servicio se dice que la instalación tiene servicios paralelos, con lo cual es posible atender a tantos clientes en forma simultánea como número de servidores haya. (Diego, 2007)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Tiempo de servicio:

El tiempo que transcurre para un cliente, desde que se inicia el servicio hasta su conclusión en uno de los medios de servicio, se conoce como tiempo de servicio (o duración del servicio). Un modelo de un sistema particular de colas debe especificar la distribución de probabilidad de los tiempos de servicio o tiempo entre salidas para cada servidor, se supone la misma para todos los servidores. Esta distribución tanto como la de llegadas es igualmente importantes en la determinación del modelo matemático. Se demuestra que si la distribución de probabilidad del tiempo de servicio o entre llegadas (salidas) es exponencial, el número de llegadas (salidas) sigue una distribución de probabilidad de Poisson y viceversa. (Diego, 2007)

Tasa de servicio:

Número de clientes por periodo de tiempo a los cuales un canal de servicio puede suministrar el servicio requerido. Se observa que esta es la tasa que podría alcanzarse si el canal de servicio siempre estuviera ocupado, es decir sin tiempo ocioso. El valor medio de la tasa de servicio está dado por M. número esperado de vehículos recolectores que se les completa el servicio por hora y servidor.

Estado del sistema:

Como cualquier sistema de colas opera como función del tiempo, tendremos condiciones transitorias o de estado estable.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Cuando un sistema de colas acaba de empezar a funcionar, el estado del sistema (número de clientes en el sistema) se ve afectado en gran parte por el estado inicial y el tiempo que ha transcurrido desde entonces. Ahora se dice que el sistema se encuentra en una condición transitoria. Sin embargo, después que ha transcurrido bastante tiempo, el estado del sistema se vuelve esencialmente independiente del estado inicial y del tiempo transcurrido. (Diego, 2007)

Ahora el sistema ha alcanzado esencialmente una condición de estado estacionario o estable. La teoría ha tendido a considerar más el estado estacionario, por lo cual el análisis se concentrará en resultados del estado estable.

La notación considerada para estos modelos es la siguiente:

S = número de servidores

L = tasa media de llegadas

M = tasa media de servicio por servidor

N = número de clientes en el sistema de colas

Mprom = tasa promedio de servicio en todo el sistema

Pn = posibilidad (de estado estable) de que hayan clientes en el sistema

Po = probabilidad de que esté ocioso el sistema

Ls = número de clientes que se espera haya en el sistema

Lq = número de clientes que se espera haya en cola

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Ws = tiempo de espera estimado en el sistema (en línea de espera más en servicio)

Wq = tiempo de espera estimado en la cola

@ = factor de utilización para el medio de servicio, es decir la fracción esperada de tiempo en que el servidor está ocupado, donde @/S representa la fracción de la capacidad de servicio del sistema que está siendo utilizada, en promedio, por los clientes que llegan (eficiencia del sistema).

6.2.5.2.2. Planteamiento Del Modelo:

Para este estudio las llegadas ocurren a la tasa L y se puede atender un máximo de 4 vehículos en forma simultánea. El tiempo de servicio promedio por cliente es 1/M. Las llegadas y salidas ocurren según distribuciones de Poisson. Por lo tanto, si el número de clientes en el sistema N, es cuando menos S, la tasa combinada de servicio (salida) del establecimiento es SxM. Por otra parte si N es menor que S la tasa combinada de servicio es NxM. (Diego, 2007)

En condiciones de estado estable se determinarán las siguientes medidas básicas de desempeño.

Siendo @ = L/M se obtiene:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

$$P_o = \left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{@^n}{n!} + \frac{@^s}{s!(1-\frac{@}{s})} \right]^{-1}$$

P_o = Probabilidad de que el sistema esté ocioso

$$P_n = \begin{cases} \\ \{\frac{@^n}{n!}\} P_o, 0 \le n \le s \\ \{\frac{@^n}{s^{n-s}s!}\} P_o, n > s \end{cases}$$

P_n = Probabilidad de que haya n clientes en el sistema (estado estable)

Donde:

@ < 1 Ls o bien MS

Así mismo

Lq = número de clientes que se espera haya en cola

$$L_q = \left[\frac{@^{S+1}|}{(S-1)!(S-@)^2} \right] P_o$$

Ls = Lq + @ Ls = número de clientes que se espera haya en sistema

Wq = Lq Wq/ L= tiempo de espera estimado en cola

Ws = Wq + 1 Ws = tiempo de espera estimado en el sistema

Número de servidores:

El número de servidores S será el número de lugares donde un vehículo recolector puede descargar. La experiencia indica que lo más conveniente es contar con ranuras de 4 tolvas ya que agiliza la operación de descarga de los recolectores y llenado de los vehículos de transferencia, por lo que el número de servidores queda definido de la siguiente forma: (Diego, 2007)

Línea de servicio, ranura con 4 tolvas = 4 servidores

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Tiempos de servicio:

El tiempo de servicio estimado en instalaciones de la Ciudad de México, es igual a 11.22 min, este tiempo considera las maniobras de acomodo en la tolva, la descarga de los vehículos recolectores y maniobras de salida, de igual manera involucra los tiempos empleados por vehículo de transferencia durante las maniobras para ubicarse en la tolva, así como los tiempos de despunte.

T = 0.187 hr = 11.22 min.

Considerando la capacidad de un vehículo recolector de 4.5 ton y el vehículo de transferencia 20 ton, por lo que se necesitan 5 vehículos recolectores para llenar un vehículo de transferencia, debido a que la mayoría de las veces el vehículo recolector no realiza correctamente la compactación o no viene totalmente lleno. Dado esto se tiene que el número de vehículos recolectores servidos por hora será:

Para una línea de servicio con 4 tolvas.

SM4 = (1/0.187) 4 = 21.39 vehículos/hr

Eficiencia:

Se considera una eficiencia real esperada para las estaciones de transferencia de 85%, la cual está dada por:

Eficiencia = factor de utilización @/número de servidores (S)

donde:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Factor de utilización @ = tasa promedio de llegadas (L)/tasa promedio de servicio en todo el sistema (Mprom)

Determinación del número de unidades de transferencia:

En base a los resultados obtenidos del modelo anterior, se calcula el número de vehículos de transferencia para cada estación, tomando en cuenta el tiempo de llenado de cada caja, las características de cada servidor, así como el tiempo requerido para llegar a los diferentes sitios de disposición final y regresar a la estación. (Diego, 2007)

Se considera que el trailer da servicio a una sola línea de servicio y que se llena con 5 vehículos recolectores.

Número de vehículos de transferencia por línea de servicio = tiempo de recorrido/ tiempo de llenado

Se aproximará a números enteros el número de unidades dependiendo del tiempo de espera, tanto de los vehículos recolectores como los de transferencia.

Número total de unidades requeridas = suma de vehículos para cada línea de servicio

Tiempo de llenado:

Línea de servicio con 4 servidores

Tiempo de llenado = 2 tiempos de servicio

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Tiempos de recorrido:

Estos tiempos varían en función de la distancia a la que se encuentra el sitio de disposición final, al cual serán enviados los residuos, se considera que todos los vehículos tienen una velocidad constante aproximada de 20 km/hr, incluyendo ida y vuelta a la estación de transferencia más el tiempo de descarga del vehículo. (Diego, 2007)

Determinación de la capacidad real e instalada:

Capacidad real

Se define como capacidad real al número de vehículos recolectores a los cuales puede dar servicio en un día cada estación.

Tomando como base los modelos de líneas de espera y una eficiencia del 85 %, la capacidad real de la estación será igual al número de vehículos recolectores que en una hora acepta la estación por el número de turnos (8 hrs) operados en un día. Estas capacidades también están dadas en toneladas por turno. (Diego, 2007)

Capacidad instalada

Se define como el número de unidades que podría dar servicio a una estación si trabajará al máximo rendimiento de sus instalaciones.

Para esta capacidad se considera que la estación trabaja las 24 hrs del día, con una eficiencia del 100%, por lo que la capacidad

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

instalada será igual al número de vehículos que acepta la estación en una hora, (en base al modelo de colas) por 24 hrs. También estas capacidades están dadas en toneladas por día que acepta la estación. (Diego, 2007)

Determinación de la tasa real de llegadas:

Como vimos con anterioridad, podemos determinar la tasa de llegada de los vehículos recolectores en base a una estructura y a un tiempo de descarga propuesto.

6.2.5.3. Parámetros De Diseño:

El presente capítulo contiene una serie de lineamientos técnicos, los cuales deben ser considerados en el diseño de una estación de transferencia con sistema de descarga directa. Es conveniente señalar que en México y en los países de Latinoamérica, este es el sistema de mayor aplicación.

Para seleccionar el tipo de infraestructura que se construirá, es importante no perder de vista el tipo de residuos sólidos que se generan, los cuales presentan variaciones significativas en la composición física en lo referente a residuos alimenticios, así como el contenido de humedad, el cual se estima superior al 50%. Es importante mencionar que el clima es otro factor que incide directamente sobre la descomposición de los residuos sólidos. (Diego, 2007)

La descarga a piso presenta una serie de inconvenientes para este tipo de residuos, debido principalmente a los olores y al alto contenido de humedad, lo cual propicia una deficiente operación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

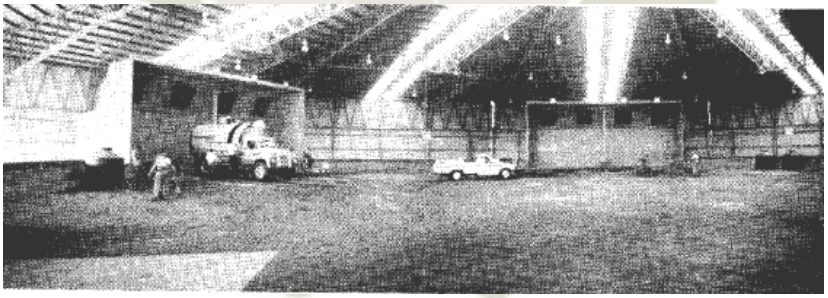
Los criterios vertidos en este capítulo, permitieran ser retomados para su aplicación en futuros proyectos de estaciones de transferencia.

6.2.5.3.1. Vialidades Exteriores:

- **Adecuaciones geométricas:**

Para evitar conflictos en la fluidez vehicular, es necesario realizar estudios y mediciones vehiculares con la finalidad de tener un conocimiento detallado de la infraestructura existente en la zona, permitiendo formular las propuestas de las adecuaciones geométricas que se tendrán que realizar, con la finalidad que los camiones recolectores y los trailers de transferencia circulen sin ningún problema; a continuación se describen los estudios y mediciones requeridas: (Diego, 2007)

Figura 124
Ubicación De Lineas De Servicio



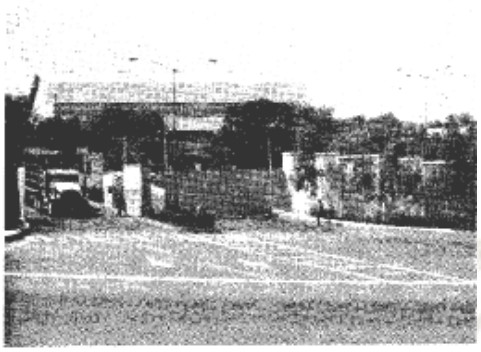
Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Distribución circular de las líneas de servicio, este acomodo es recomendable cuando el área disponible presenta limitaciones de accesos. Estación De Transferencia Benito Juárez, Distrito Federal, México

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

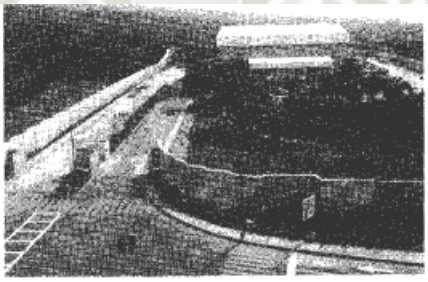
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 125
Infraestructura Vial



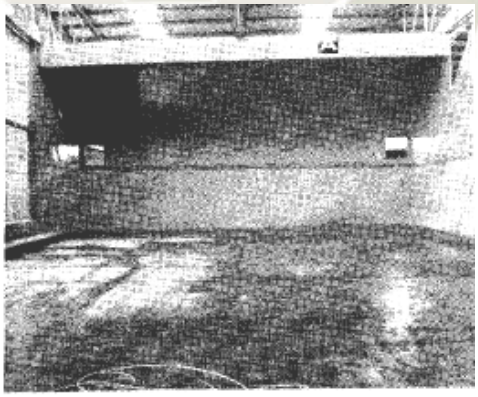
Caseta de control para vehículos recolectores y de transferencia.

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf



Vialidad interior para encolamiento de unidades recolectoras. Se puede observar el carril de desaceleración.

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf



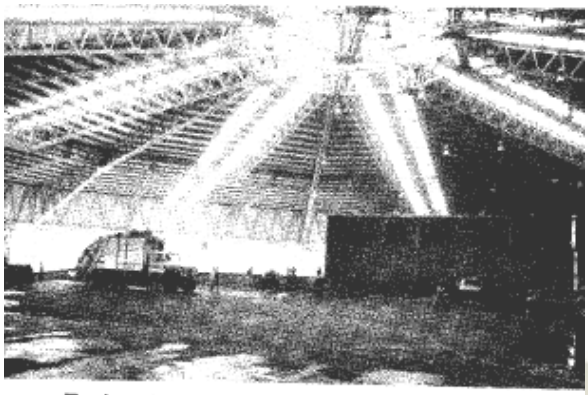
Patio de descarga. Área de maniobras para que los vehículos recolectores se coloquen para descargar.

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

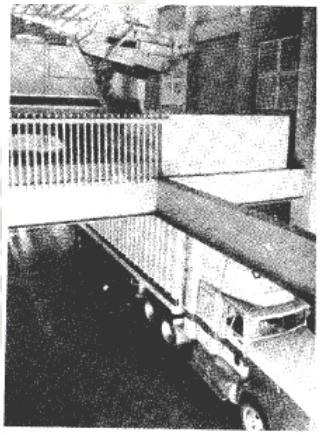
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

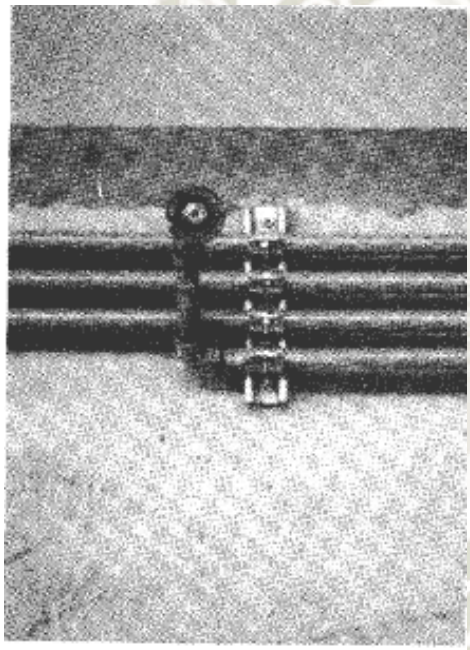
Figura 126
Sistema De Control Ambiental



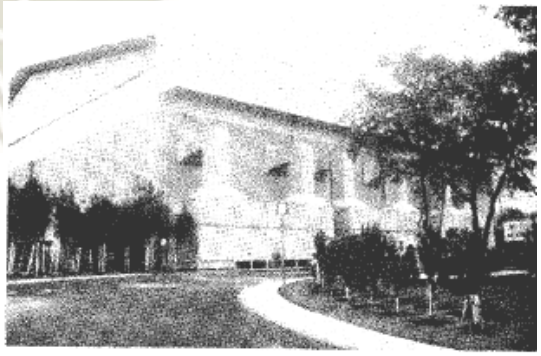
Techumbre de la estación de transferencia.



Ventana de extracción de polvos, este sistema permite que se cuente con un ambiente sin polvos y olores.



Aspersores para precipitación de polvos.



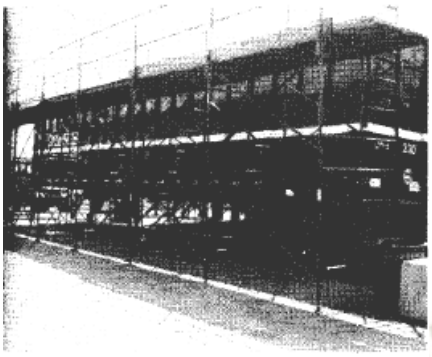
Equipo de extracción para limpiar el aire de la estación.

Fuente:
http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 127
Area De Despunte Y Carga De Vehiculos De Transferencia



Andamios colocados para realizar el despunte de las cajas de transferencia. Estación de Vancouver, Canadá.

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf



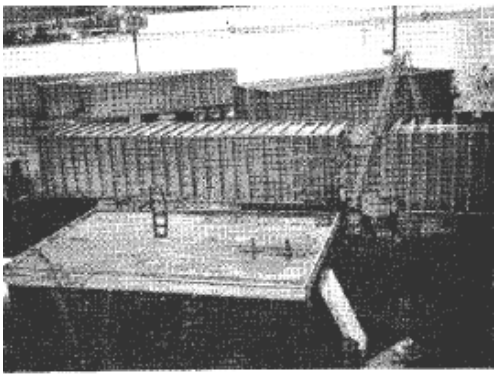
Limpieza de vehículos en el patio de carga. Estación de transferencia Tlalpan Distrito Federal, México.

Fuente: Http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf



Patio de carga de unidades de transferencia. Estación de transferencia Tlalpan Distrito Federal, México.

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf



Patio de descarga de cajas de transferencia por medio de un compactador fijo. Estación de Botafogo Rio de Janeiro, Brasil.

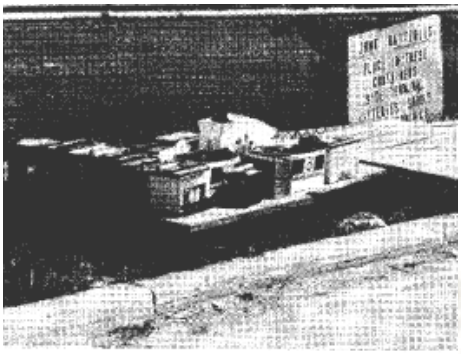
Fuente:http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Figura 128

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Instalaciones Complementarias De La Planta De Transferencia



Área destinada para baterias inservibles de automóviles

Fuente:http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf



Lineas de servicio exclusivas para vehículos particulares

Fuente:http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf



Contenedores para la recepción de subproductos reciclables, esta práctica permite reducir el pago de los usuarios por el servicio de transferencia.

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Levantamientos topográficos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Se realizará un levantamiento del estado actual de la zona, donde se indicará la información referente a los arroyos y banquetas, así como accidentes topográficos y/o físicos existentes, complementándose dicha información con la ubicación de postes, señales, árboles y retornos. Este levantamiento deberá tener un área de influencia que enlace la estación de transferencia con la red vial primaria. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Aforo vehicular:

Se obtendrá la información referente a los movimientos vehiculares y direccionales, sobre todo en las horas pico de las vialidades circundantes al sitio donde se ubicará la Estación de Transferencia, esto con el fin de determinar el impacto vehicular que se tendrá en la zona. En la figura 5.6 se observa un ejemplo de una medición realizada.

Señalización y semaforización:

Se realizará un levantamiento que contendrá la información referente al número, ubicación y tipo de señalamiento tanto horizontal como vertical, así mismo se obtendrá el tiempo de la programación de los semáforos.

La señalización vertical a la que nos referimos, consiste en algunos de los siguientes ejemplos: señales de vuelta continua, no paso de frente, paso peatonal, restricción de velocidad,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

incorporación a vialidad próxima, parada de vehículos del servicio colectivo. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Figura 129
Aforo Vehicular

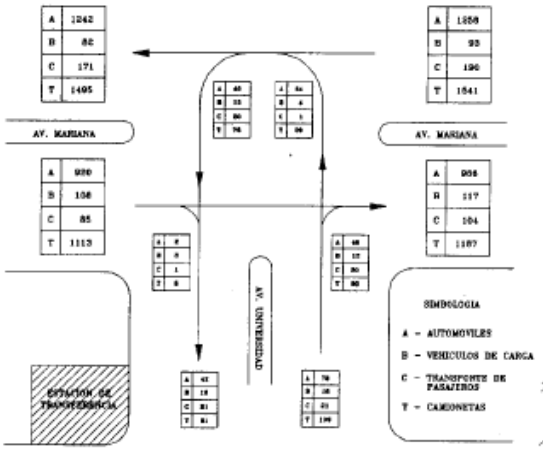
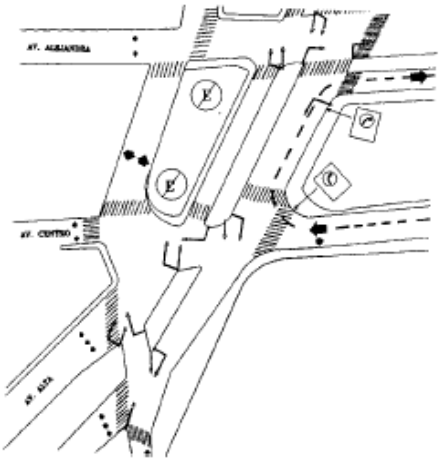


Figura 130
Señalización Y Semaforización



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

La señalización horizontal comprende algunos de los siguientes ejemplos: líneas conductoras de pasos peatonales, flechas de sentido de circulación, líneas dobles para vehículos de transporte colectivo, líneas separadoras de carril, cajones para vehículos de transporte público ubicando la parada, leyendas tales como "Precaución zona escolar" etc

Carril de desaceleración:

Se refiere a la vialidad por donde ingresan a la estación de transferencia los vehículos recolectores y de transferencia. Esta vialidad debe quedar adyacente a la que pasa frente a la entrada de la estación. La finalidad de esta vialidad es la de no entorpecer la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

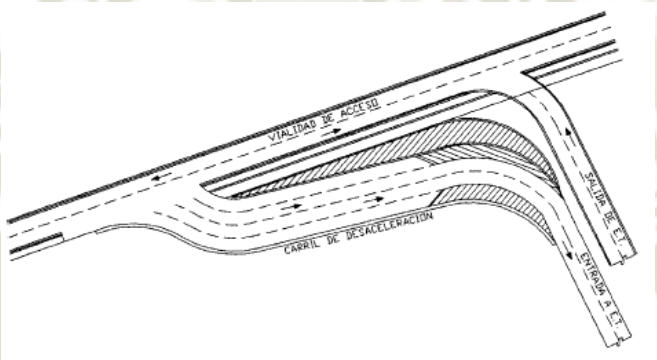
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

circulación, así como para disminuir la velocidad de los vehículos recolectores y de transferencia antes de pasar al área de acceso de la Estación. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

El ancho del carril será de 4.0 m. que es el ancho máximo que se da para vehículos de transferencia. La longitud recomendada será de 100 ml. considerando una velocidad de ingreso de 50 km/hr.

Figura 131
Carril De Desaceleración



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

6.2.5.3.2. <u>Vialidades Interiores:</u>

Carril de encolamiento:

Será un sitio exprofeso para que los vehículos de recolección y de transferencia se estacionen temporalmente esperando su turno ya sea para ingresar al patio de descarga o al túnel de transferencia en el caso de vehículos de transferencia. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

La zona de espera se utilizará para los recolectores en las horas pico que es cuando llega la mayor parte de los recolectores,

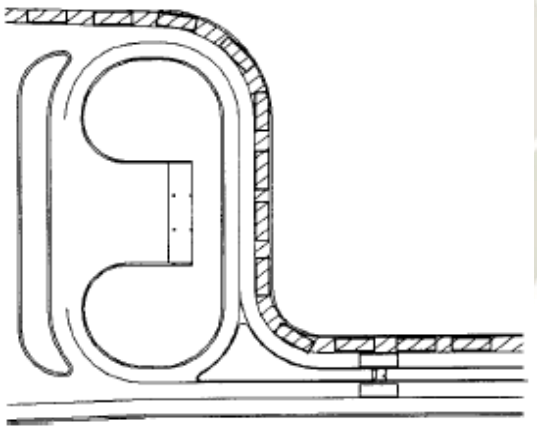
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

mientras que los vehículos de transferencia utilizarán el estacionamiento antes y después de estas horas pico.

La ubicación de este carril de encolamiento será justo antes de las rampas de acceso al patio de descarga o al túnel de transferencia. En base a estudios de tiempos y movimiento, se establecerá un número promedio de cajones para vehículos recolectores y vehículos de transferencia. Con la ubicación de este carril dentro del predio se evita crear conflictos en la vialidad exterior.

Figura 132
Carril De Encolamiento



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Rampas:

Las pendientes de las rampas de acceso y salida de la estación de transferencia, tanto para vehículos recolectores como de transferencia, deberán ser inferiores al 8% el cual es considerado como un valor máximo para la pendiente de una rampa. La pendiente ideal sería que por cada 10 metros que se avance, la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

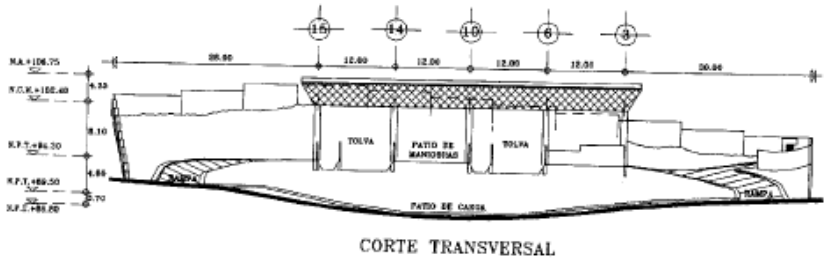
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

superficie de rodamiento se elevará o profundizará un metro. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

No es conveniente emplear pendientes mayores, debido a que habrá más desgaste en los vehículos recolectores los cuales van llenos a un 90% de su capacidad en su tránsito ascendente a lo largo de la rampa, generando con ello una mayor emisión de gases no combustionados dentro de la estación, producto del esfuerzo que realizan los vehículos recolectores al transitar sobre pendientes muy inclinadas.

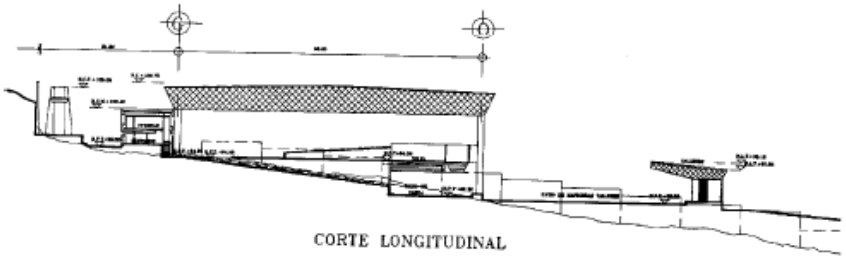
El ancho de las rampas de acceso y salida para vehículos recolectores será de 3.5 m. mientras que para vehículos de transferencia será de 4.0 m. es conveniente que las rampas cuenten con 2 carriles con el fin de evitar detenciones en la operación de la estación por la descomposición de algún vehículo.

Figura 133
Rampas



CORTE TRANSVERSAL

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf



CORTE LONGITUDINAL

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

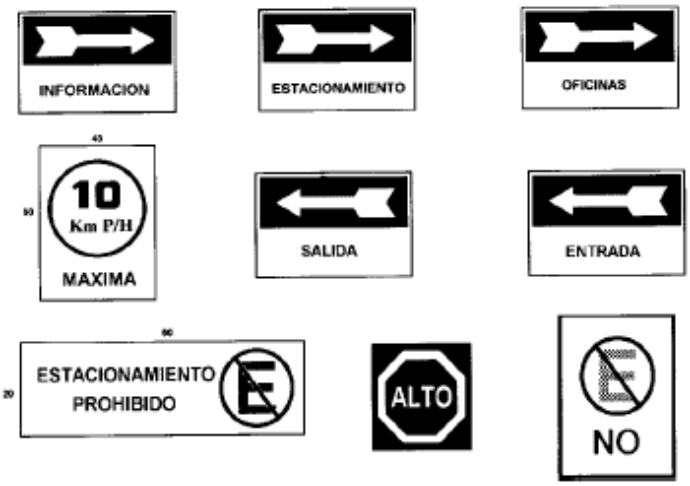
- Señalización:

Para este caso se realizará una revisión de las diversas áreas pertenecientes a la estación de transferencia, con la finalidad de distribuir y establecer el tipo de señalización a colocar; esta señalización deberá ser colocada en sitios visibles y con alturas apropiadas para que el personal las ubique rápidamente. Dentro de la señalización vertical y horizontal que podría utilizarse encontramos:

- Reducción de velocidad, zona de pesaje, zona de encolamiento, zona de descarga, zona de carga, zona de talleres, zona de servicios, zona administrativa, extinguidor, sanitarios, etc.

- Flechas de sentido de circulación, líneas separadoras de carril, líneas conductoras de carril, líneas conductoras de pasos peatonales.

Figura 134
Señalización



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

- **Diseño de vehículos para trayectorias mínimas de voltear y para caminos:**

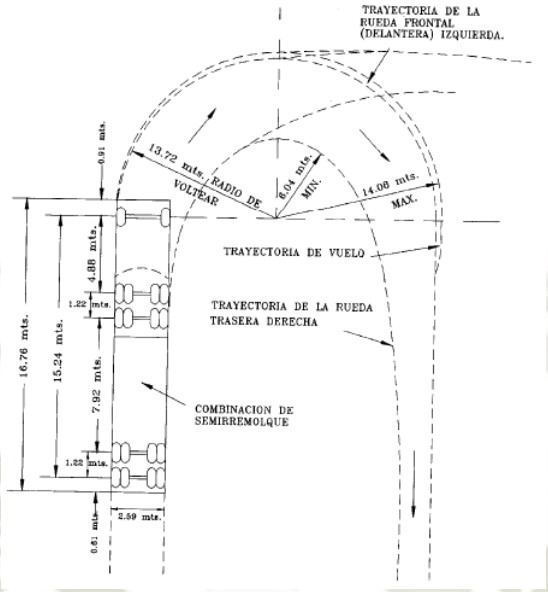
Las clasificaciones de tamaños y cargas de vehículos de motor son importantes en el diseño de caminos por las siguientes razones: los anchos de la vía de tráfico se deben adaptar para el vehículo más ancho (excepto para vehículos de ancho mayor ocasionales, que tienen que llevar señales de precaución). Las cargas de ejes afectan la elección del espesor del pavimento. La base de ruedas influye en la elección de radio mínimo en caminos que hacen intersección; las alturas de vehículos afectan la decisión sobre la altura libre en los pasos inferiores. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Un camino planeado para que pasen camiones se adapta a cualquier coche de pasajeros. Así, los vehículos para diseño que se consideran generalmente son una unidad sencilla de camión de carga o autobús; combinación de semi remolque con tractor y la combinación de camión y remolque. Sin embargo, para un camino especificado, el diseño se debe basar en el vehículo más grande esperado, a menos que el vehículo más grande usará el camino tan raramente que el costo agregado de construcción no se justificará.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 135
Diseño De Giro Mínimo



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

6.2.5.3.3. Zona De Descarga De Residuos Sólidos:

- **Patio de maniobras:**

Es el sitio que utilizan los vehículos de recolección para realizar sus maniobras de acomodo antes de verter los residuos transportados en las líneas de atención, las cuales caerán dentro de la carrocería de transferencia.

Un punto importante en el patio de maniobras es el diseño del acceso y salida, con la finalidad de evitar que los vehículos recolectores realicen movimientos innecesarios.

La dimensión de estos patios estará en función del número de líneas de servicio y su distribución dentro de la estación de transferencia. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

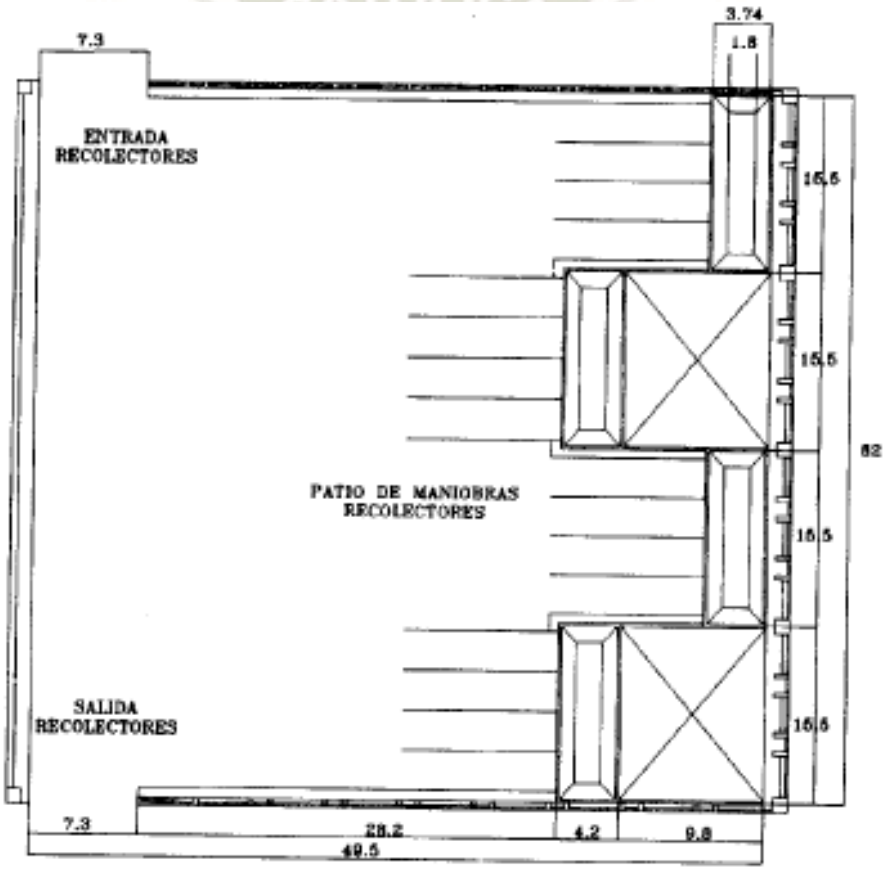
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 57
Superficie Mínima

línea servicio no. de servidores	patio (superficie mínima propuesta) (m2)
1	85
2	170
3	255
4	350

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Figura 136
Patio De Maniobras



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

- **Líneas de servicio:**

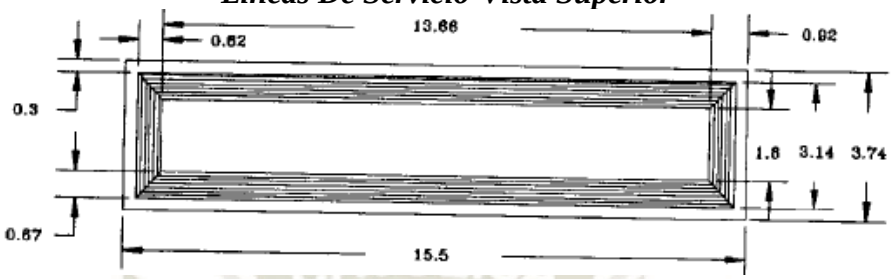
  Es el área destinada para que los vehículos recolectores depositen los residuos transportados dentro de los servidores. Las líneas de servicio constan de 4 servidores (tolvas), este criterio se estableció considerando la longitud de la caja de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

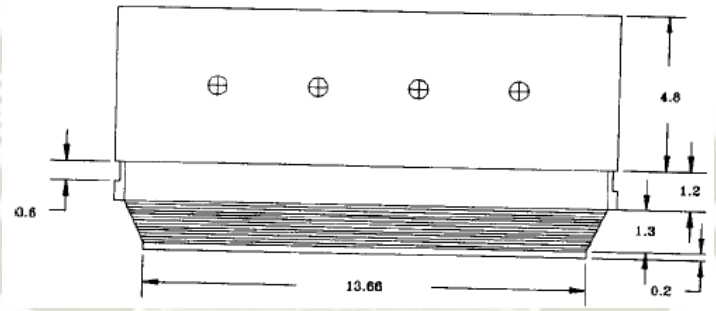
transferencia con lo que se estará en posibilidad de descargar 4 camiones simultáneamente.

Figura 137
Lineas De Servicio-Vista Superior



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Figura 138
Lineas De Servicio-Vista Frontal



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

En el cuadro 58 se mencionan algunas de las dimensiones principales mínimas que se deben tener para un número dado de servidores.

Tabla 58
Dimensiones Mínimas Para El Número De Servidores

Concepto	1 servidor M	2 servidores M	3 servidores M	4 servidores M
Longitud mayor	4	8	12	16
Longitud menor	2	6	10	14
Ancho mayor	3.7	3.7	3.7	3.7
Ancho menor	1.7	1.7	1.7	1.7
Altura	0.6	0.6	0.6	0.6
Inclinación paredes	45º	45º	45º	45º
Altura de capuchón	6.0	6.0	6.0	6.0

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se deberá instalar un tope a lo largo de la ranura para evitar que los vehículos recolectores caigan en el servidor.

Las líneas de servicio en su parte inferior deberán contar con un sistema que evita la dispersión de los residuos, para lo cual se le colocará una cortina de neopreno en el perímetro de la ranura.

La altura libre entre la parte baja de la tolva y la superficie de rodamiento de los vehículos de transferencia deberá ser de 4.30 metros. Es importante se verifique este dato de acuerdo al tipo de equipo a emplear.

6.2.5.3.4. Zona De Carga:

- **Patio de carga:**

Es el sitio en el cual se realizan las maniobras de acomodo y circulación de los vehículos de transferencia. Su ubicación está por debajo de las líneas de servicio, la altura estará en función del tipo de caja de transferencia a emplear. Este patio debe ser amplio y capaz de soportar fuertes cargas dinámicas ya que sobre el actuarán vehículos de transferencia. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

La dimensión de estos patios estará en función del número de líneas de atención existentes en la estación, más un carril adicional para la circulación de los vehículos de transferencia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Para fines de dimensionamiento se considerará una dimensión unitaria por carril de 4.0 metros como máximo. La distancia entre la pared del patio y el vehículo de transferencia deberá de ser de 0.60 metros.

6.2.5.3.5. Servicios Generales:

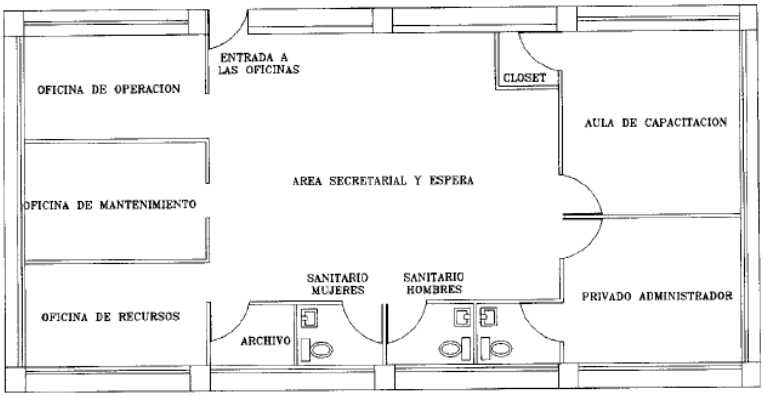
- **Oficinas:**

Es el lugar destinado para el personal que opera la estación de transferencia y donde se realizarán labores de organización y administración.

El área administrativa incluye las siguientes áreas:

- Privado del jefe de estación
- Área de espera
- Área administrativa
- Área de sanitarios y vestidores
- Área de intendencia
- Área de recepción
- Área secretarial
- Área control de personal
- Área de archivo y papelería

Figura 139
Oficinas



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Talleres:**

Es un área que cuenta con el equipo e instalaciones necesarias para realizar reparaciones menores y mantenimiento rutinario de los vehículos de transferencia. Dentro de estas instalaciones se ubicará el área de mantenimiento y conservación de la Estación de Transferencia.

La zona de talleres incluye las siguientes áreas:

- Área de reparaciones menores

× Vulcanizado

× Cambio de aceite

× Reparaciones eléctricas

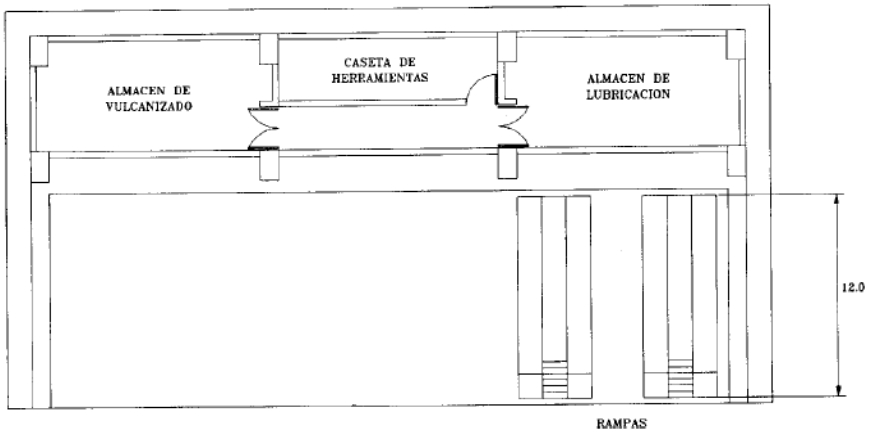
× Lavado y engrasado

× Fosa y rampa

× Reparaciones menores en caja y maquinaría

× Reparaciones menores en carpintería, herrería, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.

Figura 140
Talleres



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

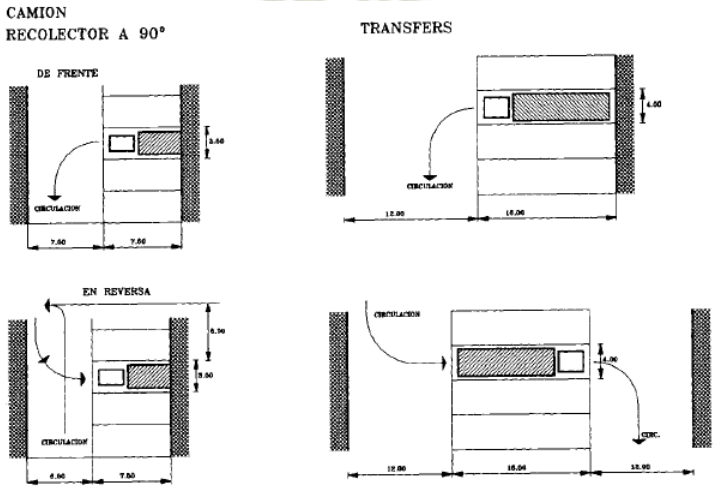
- Estacionamientos:

Son los sitios destinados para los vehículos al servicio de la estación de transferencia. Entre los vehículos a los que nos referimos están los de recolección, los de transferencia, los del personal que labora en la estación y de los visitantes.

Un punto importante es el destinar áreas exclusivas para cada tipo de vehículos con la finalidad de no utilizar los patios de maniobras o vialidades, lo que entorpecería el buen funcionamiento de la estación. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Conforme a lo dispuesto por el Departamento del Distrito Federal en el reglamento para estacionamientos, en el cuadro 59 se detalla el largo y ancho que deben tener los cajones para estacionamiento los cuales de acuerdo al reglamento podrán estar orientados a 90º o 45º.

Figura 141
Estacionamientos

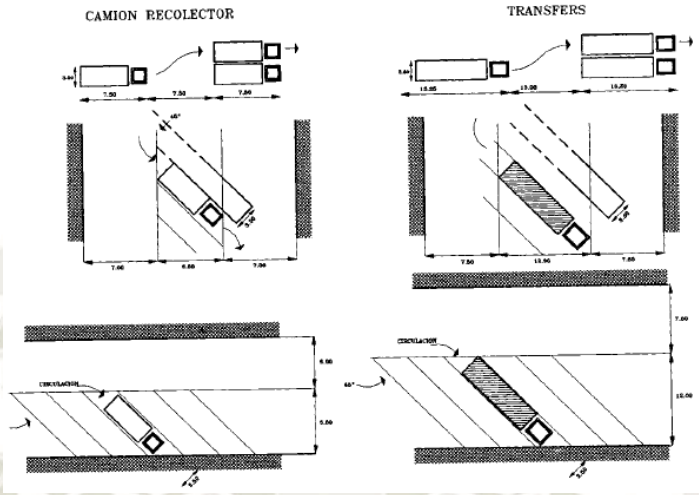


Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 142
Estacionamientos



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Tabla 59
Cajones De Estacionamientos

Vehículo tipo	Largo (m)	Ancho (m)
Particular	4.0	2.5
Recolector	8.0	3.5
Transferencia	16.0	4.0

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Para la orientación de los cajones deberá de considerase el radio de giro de cada uno de los vehículos.

6.2.5.3.6. Obras Complementarías:

- **Techumbre:**

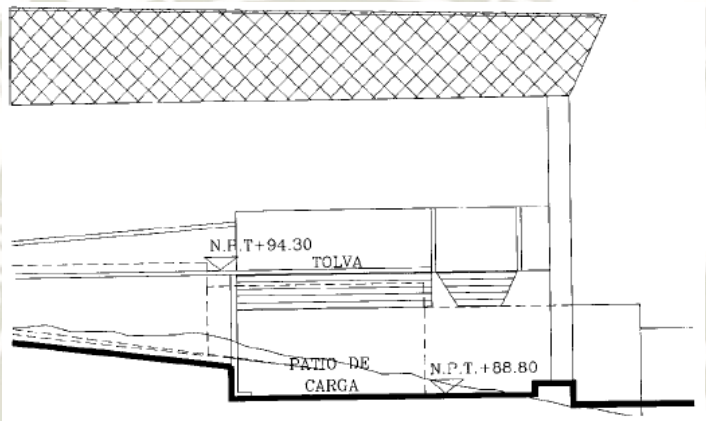
La finalidad de la techumbre en la estación de transferencia es una medida de mitigación para evitar la dispersión de polvos, partículas, y humo hacia los alrededores de la estación, así como un aislante acústico que evite la propagación de ruido, el cual en algunos casos rebasa los límites permisibles.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Otra ventaja de la techumbre es en la época de lluvias, cuando los residuos llegan excesivamente húmedos y al momento de transferirlos la lluvia ocasiona que se generen líquidos (lixiviados) produciendo con esto un sobrepeso de los residuos sólidos. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Figura 143
Techumbre



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

- **Caseta control:**

  La función de esta caseta es la de llevar un registro y pesaje de los vehículos que ingresan y salen de la estación de transferencia, así como el de vigilancia evitando la entrada de personal y vehículos no autorizados.

- La ubicación de esta caseta se localiza en el acceso principal con un área promedio de construcción de 20 m2 es conveniente que en esta caseta se instale sanitario para el personal que labore. Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

- **Báscula:**

  Su función es la de registrar el peso y la tarea de los diferentes vehículos de recolección y transferencia que ingresan o salen de la estación. El tipo de báscula a emplear es el de plataforma en la cual el vehículo se coloca y por medio de dispositivos electrónicos la lectura llega a una computadora, la que a su vez almacena los datos en su memoria.

- La capacidad de la báscula será de 50 tn. La instalación de este tipo de báscula no requiere de grandes preparativos ya que sólo se necesita un área de 70 m2 de suelo sin desnivel. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

- **Barda perimetral y barrera visual:**

  La función de ambas es la de limitar el perímetro de la estación, dando un aspecto exterior estético y agradable de la instalación.

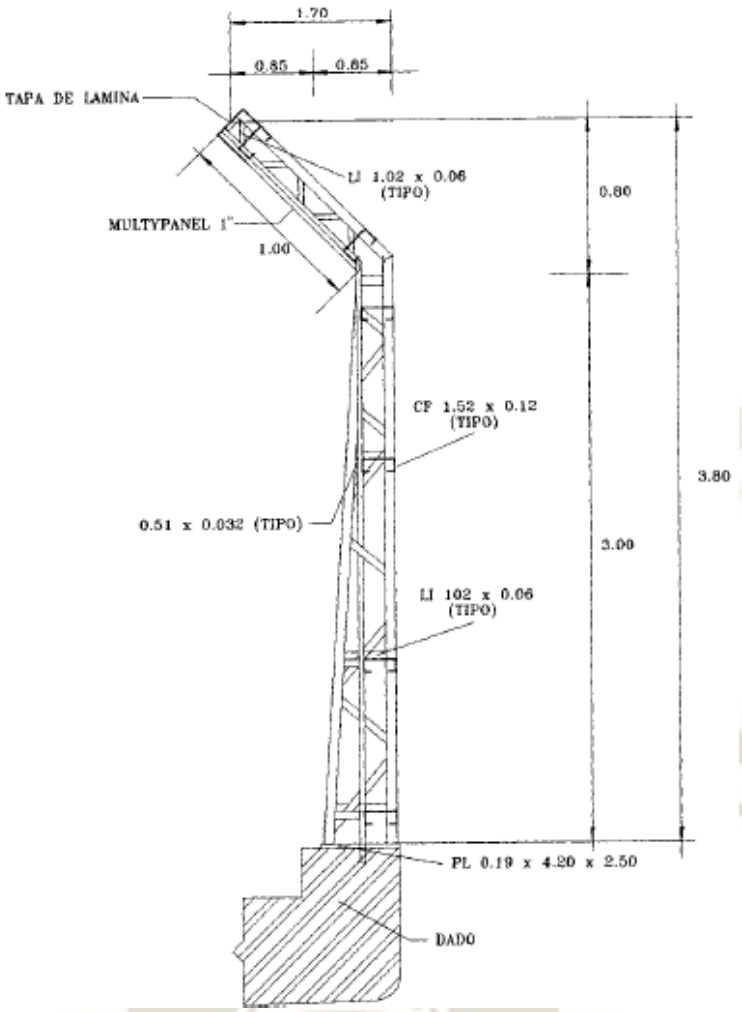
  La barda perimetral se construirá utilizando panel W-11 el cual es un magnífico aislante acuático, la altura promedio de la barda es de 6 metros.

- Las barreras visuales pueden ser de árboles tanto fuera como dentro de la estación de transferencia para evitar que las actividades de la estación sean vistas por los vecinos y con esto crear un clima de desconfianza en la comunidad. Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 144
Barda Perimetral



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

6.2.5.3.7. Controles Ambientales:

- **Aspersores y extractores:**

  Son equipos que mitigan la propagación de polvos, partículas, y humos dentro de las áreas del patio de maniobras, líneas de servicio, patio de carga, etc, que afectan el sistema respiratorio de los trabajadores que laboran en la estación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

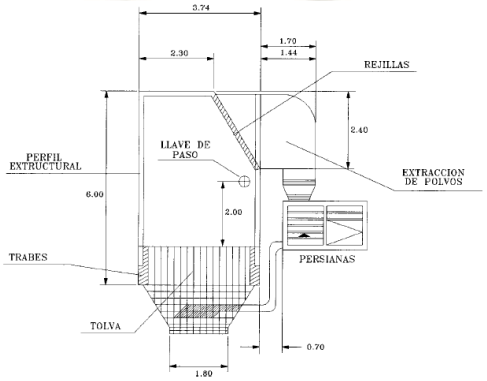
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Los aspersores se utilizan para controlar la suspensión y emisión de polvos, mediante un sistema de atomización con agua adicionada con un reactivo desinfectante.

Esta atomización se puede efectuar con un sistema de boquillas alimentadoras con agua presurizada mediante un compresor, o por medio de llaves de paso rápido individual colocando 4 por línea de servidor con una altura de 2 metros a partir del patio de maniobras.

- Los equipos de extracción son utilizados para limpiar el aire en las áreas antes mencionadas y son colocados en la parte superior del capuchón de la línea de servicio, así como en la parte final de la misma. El procedimiento es colocar rejillas en los sitios antes mencionados y por medio de una campana extractora trasladar los polvos, humos y partículas fuera de la línea de servicio. Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Figura 145
Equipo De Extracción



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.5.4. Selección Y Revisión Del Equipo De Transferencia Y Transporte:

6.2.5.4.1. Selección Del Equipo De Transferencia Y Transporte:

Considerando las características generales con que normalmente cuentan todos los equipos de transferencia, fue posible determinar el peso de cada uno de los componentes de las unidades, como se muestra en el cuadro 60. Cabe mencionar que estos datos son para un vehículo de transferencia con caja abierta de 70 m3 de capacidad.

Así mismo en la imagen 146 se presenta gráficamente, la distribución de descargas para el tipo de vehículo considerado.

Tabla 60
Peso de los componentes de la unidad
De transferencia considerada (kg)

ELEMENTO	PESO (Kg)
CHASSIS (ESTIMADO)	9,000
CARROCERIA (ESTIMADO)	13,000
RESIDUOS SOLIDOS (ESTIMADO)	20,000
PESO BRUTO COMBINADO (MINIMO REQUERIDO)	54,000

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Características y funcionalidad del equipo:

Este equipo está compuesto por un tracto-camión y por su respectiva carrocería que en este caso es un remolque, el cual puede ser abierto o cerrado.

a) Carrocería abierta

En este tipo de carrocería pueden descargar hasta 4 vehículos recolectores simultáneamente, el tiempo de llenado es más corto

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

con respecto a la carrocería cerrada, una desventaja es que no cuenta con sistema de compactación, por lo tanto, el peso volumétrico de los residuos es muy bajo. Para este tipo de carrocerías existe una gran variedad de sistemas para descargar los residuos, entre los más utilizados están los mecanismos de cadena, plataforma viva y volteo. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Los mecanismos de cadena y plataforma viva son colocados a todo lo largo del piso de la carrocería, de estos, el mecanismo más frágil es el de plataforma viva ya que no se pueden descargar residuos de construcción directamente, debido a que se dañan las tabletas que dan movimiento al equipo.

b) Carrocería cerrada

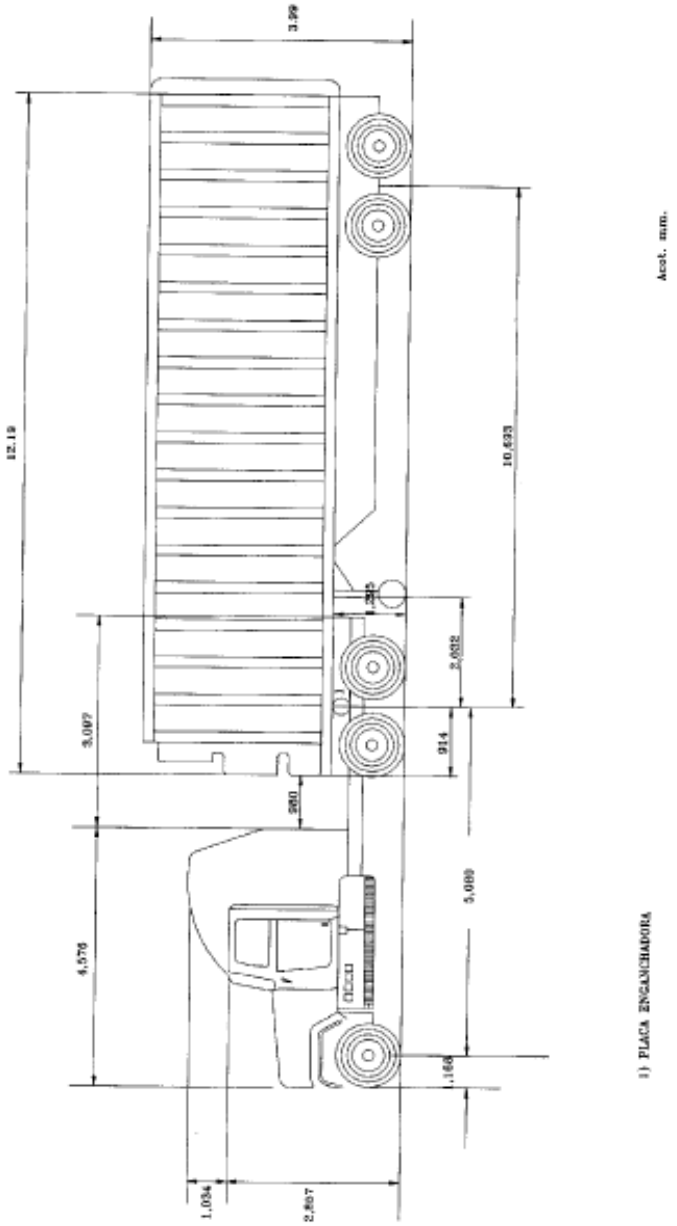
En esta carrocería sólo puede descargar un vehículo a la vez, esto debido a que la carrocería cuenta con sistema de compactación, el cual es activado cada vez que termina de descargar un vehículo, por lo cual el tiempo de llenado es considerable. Debido a la compactación el peso volumétrico de los residuos es más alto que el de una caja abierta, esta carrocería al contar con sistema de compactación no necesita otro mecanismo para la descarga de residuos, ya que utiliza la placa compactadora para expulsar. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

El compactado de los residuos por estas carrocerías genera malos olores, así como el escurrimiento de los líquidos que los contienen, los cuales no son captados por estas carrocerías y van a dar al drenaje.

Figura 146
Dimensionamiento Del Equipo De Transferencia Seleccionado



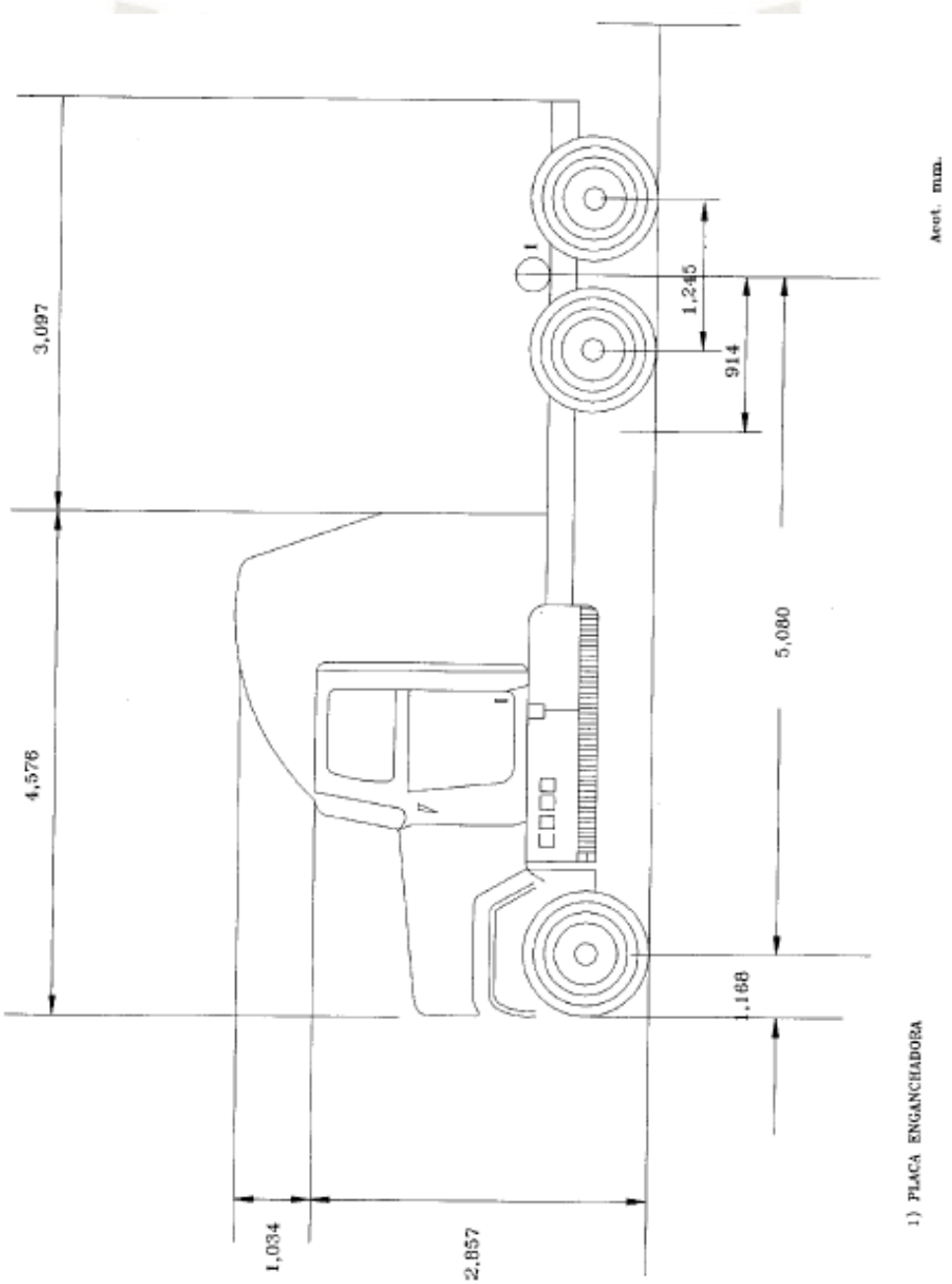
Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Por lo que respecta al vehículo de transporte (tracto camión), este deberá tener un peso bruto combinado de 54 ton. Como mínimo, así como una potencia de 410 Hp.

Figura 147
Equipo de transferencia (transporte)



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Especificaciones técnicas del tracto camión:

Teniendo en cuenta que los equipos de transporte, es decir tracto camión (figura 6.2), dentro del mercado nacional presentan características similares, se procedió a evaluar los diferentes equipos existentes para establecer cuales estaban dentro del rango requerido. Los rangos establecidos se presentan a continuación: (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Tabla 61
Dimensiones

Concepto	Dimensión	Unidad
Distancia entre ejes	5,080	mm.
Volado delantero	1,168	mm.
Volado trasero	1,425	mm.
Largo total	7,673	mm.
Distancia libre de montaje	3,097	mm.
Altura total	3,896	mm.
Ancho total	2,550	mm.
Altura de piso a plato enganchador	1,295	mm.

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Tabla 62
Motor

CONCEPTO	CAPACIDAD	UNIDAD
POTENCIA	410	Hp
CILINDRADA	14,000	cm3

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Tabla 63
Pesos Y Capacidades

CONCEPTO	CAPACIDAD	UNIDAD
P.B.C.	54.00	ton.
EJE DELANTERO	5.44	ton.
EJE TRASERO	20.87	ton.
SUSPENSION DELANTERA	5.44	ton.
SUSPENSION TRASERA	20.87	ton.

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 64
Sistema Combustible

CONCEPTO	CAPACIDAD	UNIDAD
No. DE TANQUES	2	PZA.
CAPACIDAD	530 C/U	LT

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Tabla 65
Bastidor

CONCEPTO	CAPACIDAD	UNIDAD
MODULO SECCION	246.05	cm3
RESISTENCIA A LA CEDENCIA	7.73	Kg/cm2

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Tabla 66
Ruedas Y Llantas

CONCEPTO	DIMENSIÓN	UNIDAD
RUEDA	62.23 x 21.59 cm	---
LLANTA RADIAL	62.23 cm	11 R DE 16 CAPAS

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Especificaciones técnicas de la caja de transferencia:

La caja de transferencia utilizados comúnmente presenta las características que se muestran a continuación:

Tabla 67
Dimensiones

CONCEPTO	DIMENSIÓN	UNIDAD
LARGO	12,192	mm.
ANCHO	2,388	mm.
ALTURA TOTAL	4,090	mm.
ENGANCHADOR A EJE	10,693	mm.
INICIO CAJA A ENGANCHADOR	940	mm.
ENGANCHADOR A APOYOS	2,032	mm.
PISO A ENGANCHADOR	1,295	mm.
VOLADO TRASERO	921	mm.

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Tabla 68
Pesos Y Capacidades

CONCEPTO	CAPACIDAD	UNIDAD
CAPACIDAD VOLUMETRICA	70	m3
EJES (2)	9.979 C/U	TON
SUSPENSION	19.958	TON
PESO CARROCERIA	13	TON

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

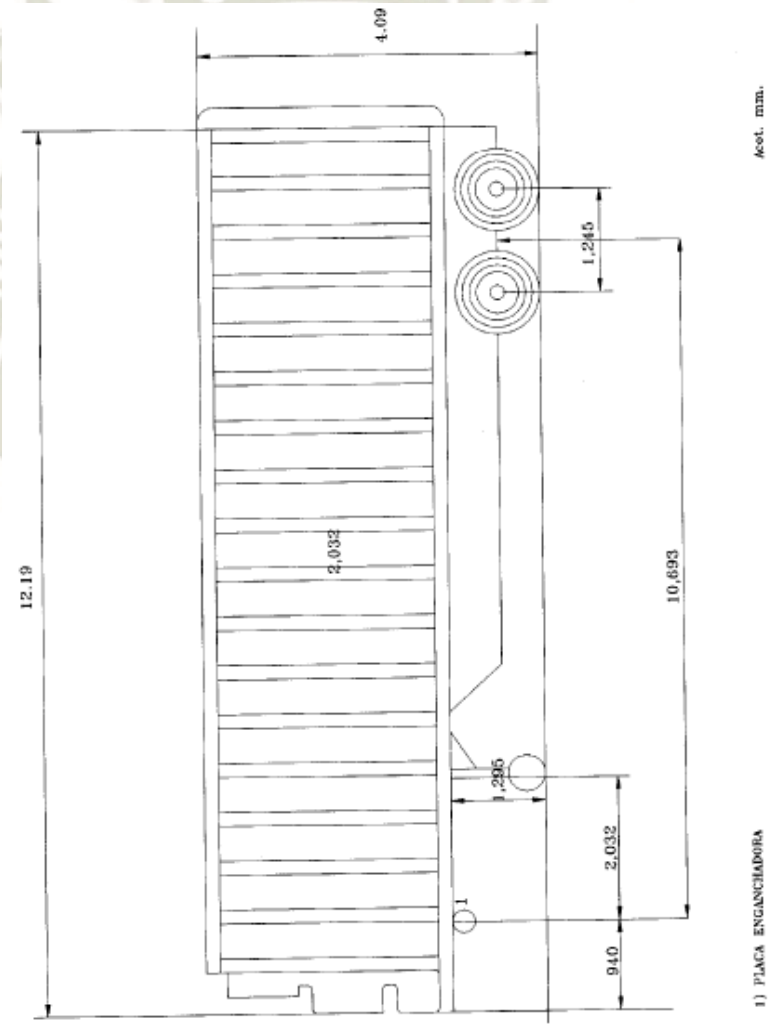
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Tabla 69
Material De Fabricación

CONCEPTO	DIMENSIÓN	UNIDAD
PISO	CALIBRE 10	---
PAREDES LATERALES Y FRONTAL	CALIBRE 11	---
PUERTA DESCARGA	CALIBRE 10	---
MARCO, BORDES Y PUENTES	4.7	mm
CHASSIS-BASTIDOR	6.3	mm
PLATO ENGANCHE	12.70	mm

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Figura 148
Equipo De Transferencia (Remolque)



Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

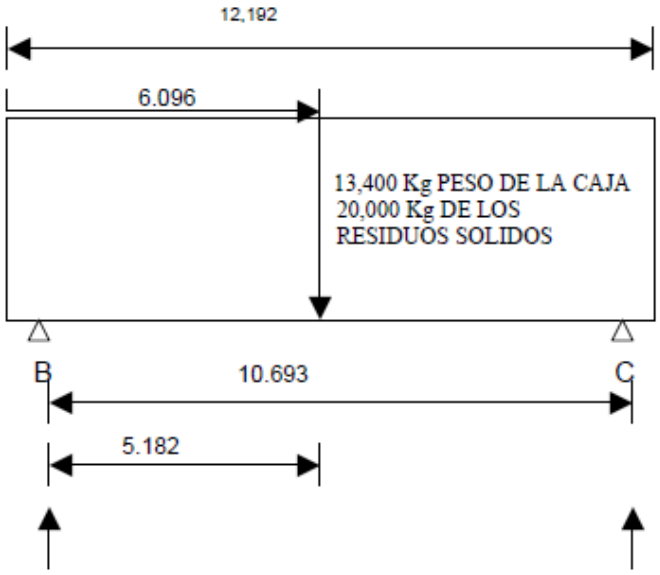
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

6.2.5.4.2. <u>Análisis De Descarga Del Equipo:</u>

a) Semitrailer (carrocería)

- Descarga en eje trasero del semitrailer tomando momentos al eje intermedio:

Para 70 m3



Peso de la caja

$\Sigma^{M}_{B} = 0$

$13{,}409\ (5.182) - C\ (10.693) = 0$

$$C = \frac{69{,}485.44}{10.693}$$

$C = 6{,}498.22$ Kg

$\Sigma^{Fy}_{B} = 0$

$13{,}409 - 6{,}498.22 - B = 0$

$6{,}910.78 - B$

$B = 6{,}910.78$ Kg

Peso de los Residuos Sólidos

$\Sigma^{M}_{B} = 0$

$20{,}000\ (5.182) - C\ (10.693) = 0$

$$C = \frac{69{,}485.44}{10.693}$$

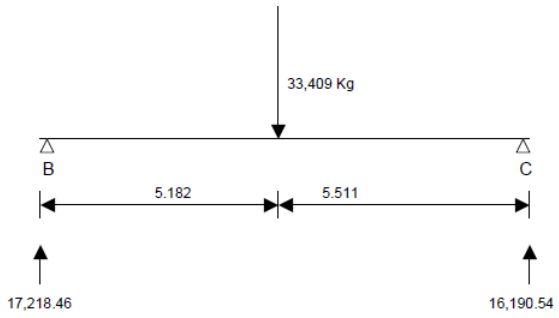
$C = 9{,}692.32$ Kg

$\Sigma^{Fy}_{B} = 0$

$20{,}000 - 6{,}692.32 - B = 0$

$10{,}307.68 - B$

$B = 10{,}307.68$ Kg



La máxima descarga permisible en eje trasero, será igual al peso de la carrocería, más el peso de los residuos en dicho eje.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

De acuerdo con esto, será igual a: 6,498.22 Kg + 9,692.32 Kg = 16,190.54 Kg

La máxima descarga permisible en eje delantero, será igual al peso de la carrocería, más el peso de los residuos y del tractor en dicho eje.

De acuerdo con esto, se tiene que el peso de los residuos más el tractor, en el eje delantero del semitrailer será igual a: 6,910.78 Kg + 10,307.68 Kg = 17,218.46 Kg

b) Tractor

Tomando los datos de la ficha técnica, se tiene:

Peso vehicular = 9,000 Kg. (peso tractor)

Cap. máx eje delantero 5,442 Kg

Cap. máx eje trasero 20,865 Kg

Además, se indica la distribución del peso del vehículo en cada uno de los ejes.

Peso vehicular eje delantero = 4,976 Kg

Peso vehicular en eje trasero = 3,413 Kg

Tabla 70

Descargas De Ejes (Tracto Camión-Caja)

	EJE DELANTERO	**EJE TRASERO (TRACTOR)**	**EJE TRASERO (SEMITRAILER)**
TRACTOR	4,976 kg	3,413 kg	0 kg
CAJA	0 kg	6,910.78 kg	6,498.22 kg
RESIDUOS SOLIDOS	0 kg	10,307.68 kg	9,695.32 kg
SUMA DE DESCARGAS	4,976 kg	20,631.46 kg	16,190.54 kg
CAPAC. MAX. DE EJES	5,442 kg	20,865 kg	19,500 kg

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Como se puede ver, el análisis de descargas realizado puede aceptarse, ya que, en ningún caso, se rebasa la capacidad máxima de los ejes.

6.2.5.4.3. Equipo De Hidrolavado:

La hidro lavadora es el equipo de limpieza que se ocupa en las estaciones de transferencia para mantener limpias las instalaciones y los vehículos. Estos limpiadores de alta presión vienen equipados con boquilla cambiable de chorro triple, pistola con sistema servopress, lanza giratoria, mando para reducir la presión en caso de interrumpir el trabajo con la máquina. Asa de empuje desmontable.

Tabla 71
Características Técnicas

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
CAUDAL	150 - 900	l/se
PRESION DE TRABAJO	10 - 230	Bares
MAXIMA TEMPERATURA DE ENTRADA	60	pc
POTENCIA DE CONEXION	6.1 - 8.4	KW*

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/105.pdf

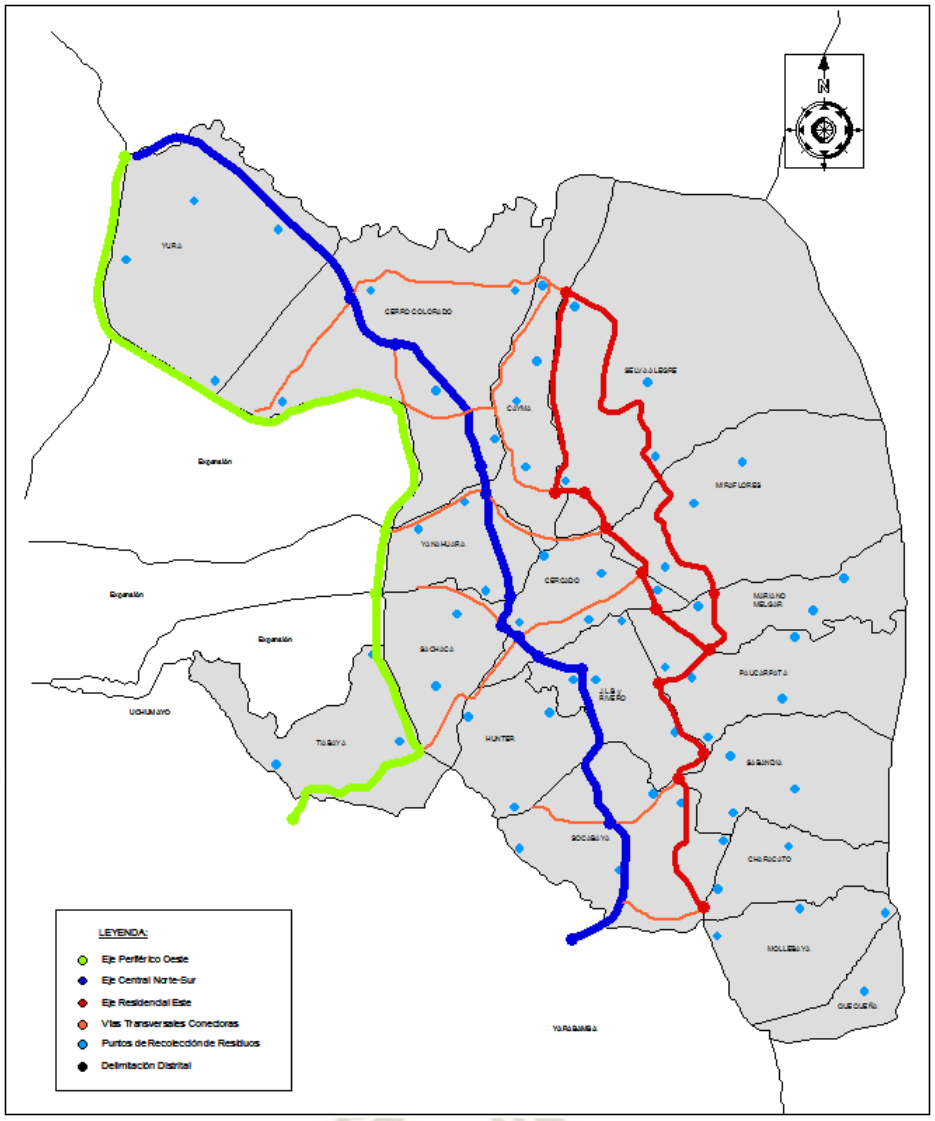
6.2.6. Sistema De Recolección, Selección Y Transformación De Residuos:

Para ello existen 3 etapas para lograr un proceso efectivo y asi la realización del diseño de una Planta de Reciclaje de Residuos Solidos en la Ciudad de Arequipa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 149
Etapa 1



Fuente: Elaboración Propia 2018

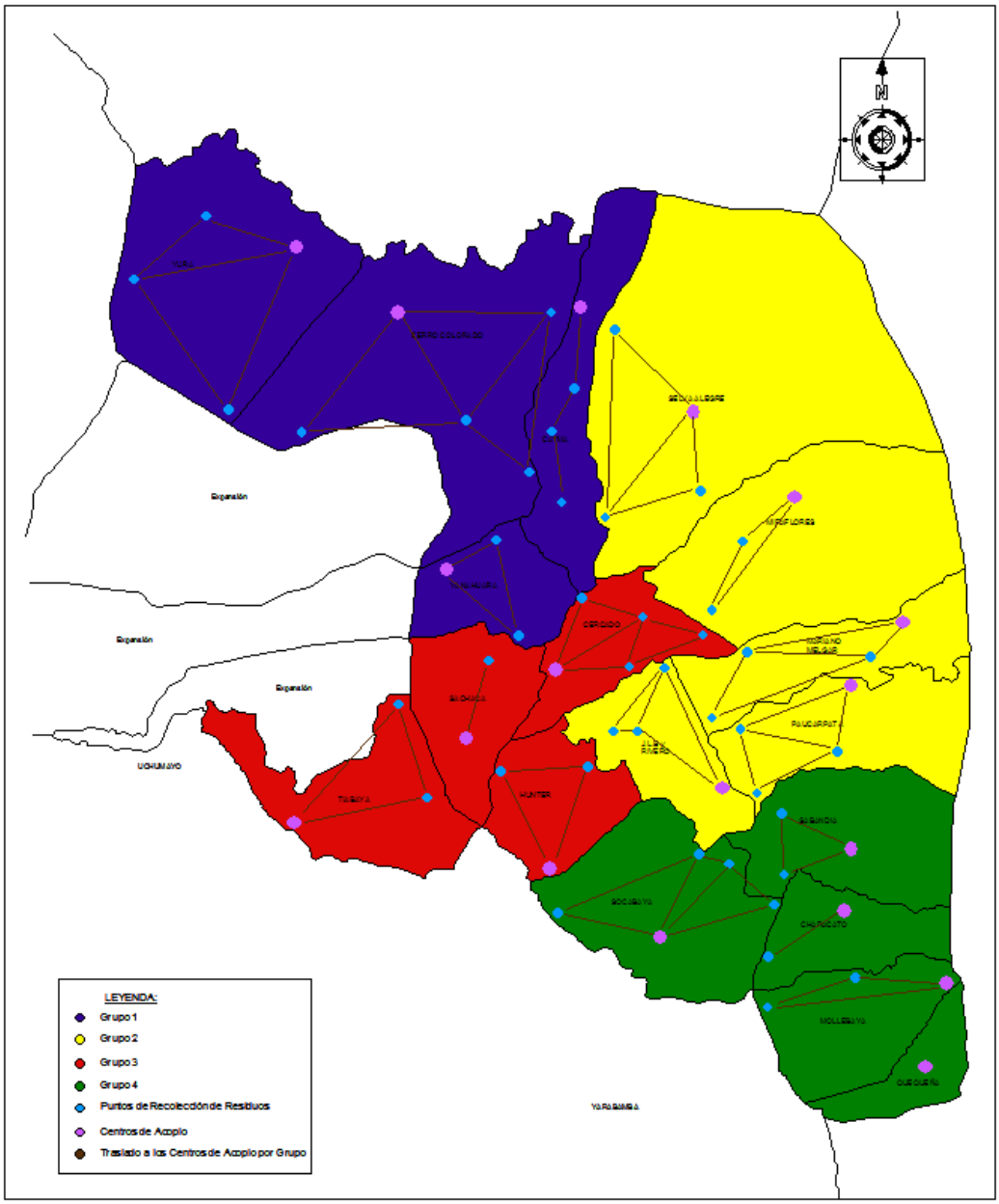
En esta etapa se muestran los puntos de recoleción de los Residuos Sólidos de cada distrito, asi como los principales ejes y vias que facilitan el trnasporte de los mismos a lo largo de toda la ciudad desde el extremo norte-sur y el extremo este-oeste.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

En la mayoría de los 17 distritos presentes en el gráfico se aprecia que existe más de un punto de recolección lo que permite la elaboración de un sistema efectivo. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Figura 150
Etapa 2



Fuente: Elaboración Propia 2018

En esta etapa existen 2 procesos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

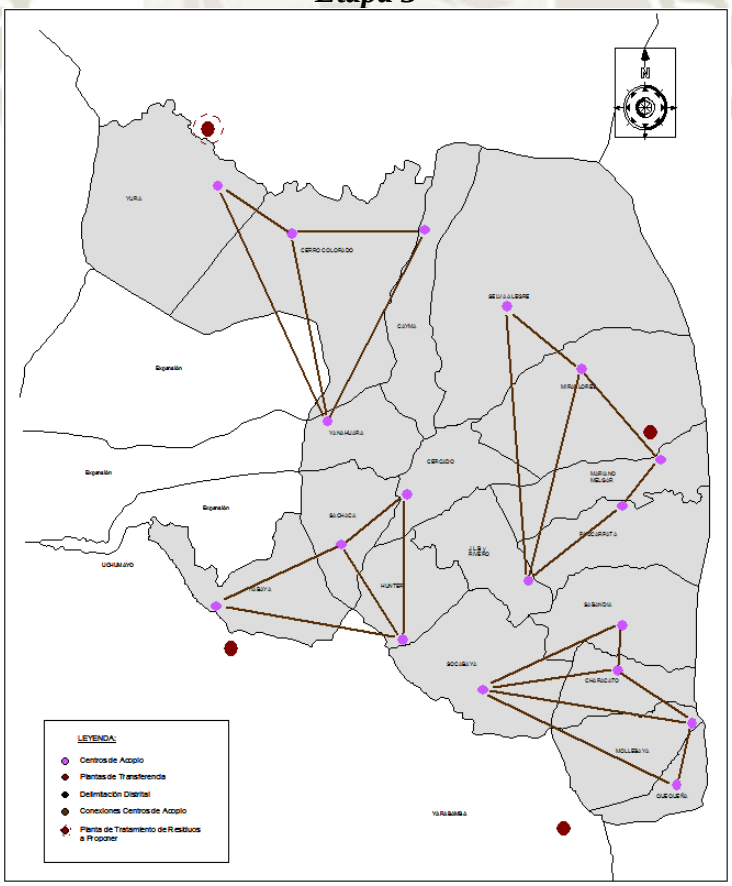
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por un lado se identifica que los puntos de recolección mostrados en la etapa anterior forman parte de una conexión interdistrital, teniendo a uno de los puntos de recolección con una mayor jerarquía, a lo que en esta etapa denominaremos Centro de Acopio, este es un lugar de almacenamiento temporal de residuos recuperables, donde son clasificados y separados de acuerdo a su naturaleza en plástico, cartón papel, vidrio y metales, para su pesaje, compactado, empaque, embalaje y posterior venta. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Por otro lado, los distritos son agrupados de acuerdo a su cercanía, obteniéndose 4 grupos, así se facilitará el manejo de la información y el proceso de los residuos sólidos de la ciudad.

Figura 151
Etapa 3



Fuente: Elaboración Propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

En la última etapa de la formación de la Red, los Centros de Acopio o Centros de Almacenamiento son conectados y a su vez los residuos sólidos ya selecciados son transportados a una Planta de Tratamiento de Residuos o también conocida como una Planta de Reciclaje. Después de un analisis, es posible la realización de 4 plantas de reciclaje, con una eficiente construcción y en el lugar adecuado.

El funcionamiento de estas plantas de reciclaje es posible y de manera sustentable para la ciudad con el apoyo no solo de las autoridades y profesionales involucrados en su construcción, sino con la participación de cada una de las personas que habitan la ciudad. Las autoridades en muchas casos hacen uso indebido del presupuesto distrital, el cual puede ser utilizado para el mantenimiento de estas plantas de reciclaje. (Anónimo, Reciclaje y disposición de los residuos sólidos , s.f)

6.2.7. Disposición Final:

La disposición final de residuos sólidos es la última etapa operacional del servicio público de aseo; además, es la etapa con que se culmina el manejo integral de los mismos. Hasta la fecha, se conoce al relleno sanitario como una de las alternativas técnicas más económica que permite dar una disposición definitiva a los desechos. Se conocen otras técnicas empleadas en la disposición final de los residuos sólidos como el de los vertederos y la técnica que conlleva un proceso más elaborado como es el de los centros de acopio y las estaciones de transferencia que tiene como disposición final la planta de reciclaje de residuos sólidos. Existen otras técnicas como el compostaje, la incineración y el relleno

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

controlado no son utilizadas por su largo proceso. (Anónimo, Reciclaje y disposición de los residuos sólidos , s.f)

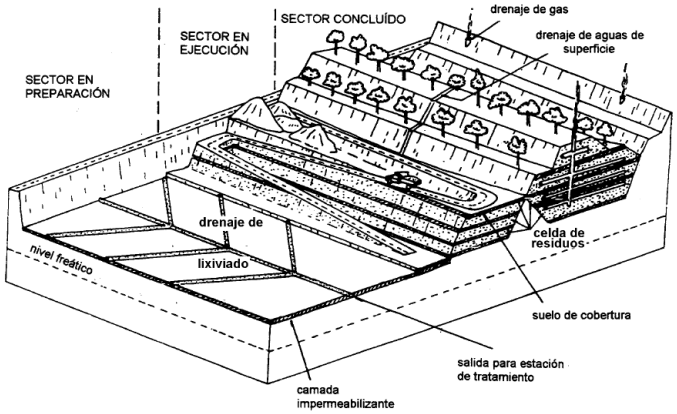
6.2.7.1. ¿Qué es un relleno sanitario?

El relleno sanitario es un proceso utilizado para la disposición de residuos sólidos en la tierra, particularmente residuos sólidos domiciliarios.

El proceso se basa en que "criterios de ingeniería y normas operacionales específicas, permiten su confinamiento seguro en términos de control de contaminación ambiental y protección de la salud pública".

Es por lo tanto una "forma de disposición final de residuos sólidos urbanos en la tierra, a través de su confinamiento en capas cubiertas con materia inerte, generalmente tierra, según normas operacionales específicas, de modo de evitar daños o riesgos para la salud pública y la seguridad, minimizando los impactos ambientales".

Figura 152
Relleno Sanitario



Fuente:http://www.cempre.org.uy/docs/manual_girsu/capitulo_4.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

6.2.7.2. ¿Qué Es Un Vertedero?

Un vertedero es una forma de disposición final de los residuos sólidos, que se caracteriza por la simple descarga (vertido) de los residuos sobre el terreno, sin medidas de protección para el medio ambiente o la salud pública. Es lo mismo que la descarga de residuos a cielo abierto. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Los residuos así tratados acarrean problemas de salud pública, como proliferación de transmisores de enfermedades (moscas, mosquitos, cucarachas, ratas, etc.), generación de malos olores y, principalmente, la contaminación de la tierra y de las aguas superficiales y subterráneas a través del lixiviado (líquido de color oscuro, mal oliente y de elevado potencial contaminante, producido por la descomposición de materia orgánica contenida en los residuos sólidos), comprometiendo los recursos hídricos y el suelo.

A esta situación se añade la absoluta falta de control en cuanto a los tipos de residuos recibidos en estos sitios, donde se acumulan inclusive desechos originados por los servicios de salud y las industrias.

Comúnmente se asocian a los vertederos situaciones altamente indeseables, como la cría de cerdos y la existencia de hurgadores (los cuales, muchas veces, son residentes de la localidad).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 153
Vertedero



Fuente:http://www.cempre.org.uy/docs/manual_girsu/capitulo_4.pdf

6.2.7.3. ¿Qué Es Un Relleno Controlado?

Es una técnica de disposición en la tierra de los residuos sólidos urbanos, que no causa daños o riesgos a la salud y a la seguridad de la ciudadanía, y minimiza los impactos ambientales indeseables. Este método utiliza principios de ingeniería para aislar los residuos sólidos, cubriéndolos con una capa de material inerte al concluir cada jornada de Trabajo. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Esta forma de disposición produce, en general, contaminación localizada, pues de igual modo que en el relleno sanitario, la extensión del área de disposición es minimizada. Sin embargo, generalmente no dispone de impermeabilización de la base (comprometiendo la calidad de las aguas subterráneas), tampoco de sistemas de tratamiento de lixiviado ni de dispersión de los gases generados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Este método es preferible al vertedero, pero, debido a los problemas ambientales que causa y a sus costos operacionales, es inferior al relleno sanitario.

En el presente Manual, la solución propuesta para la colocación final de los residuos sólidos es el relleno sanitario. (Anónimo, Residuos Sólidos Urbanos : Manual de Gestión Integral - Uruguay , 2009)

Figura 154
Relleno Controlado



Fuente:http://www.cempre.org.uy/docs/manual_girsu/capitulo_4.pdf

Problemas Sanitarios

• Fuego

• Humareda

• Mal olor

• Transmisión de enfermedades:

- Macrovectores (perros, gatos, ratones, gaviotas y otros)

- Microvectores (moscas, mosquitos, bacterias, hongos y otros).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Problemas Ambientales

• Contaminación del aire

• Contaminación de las aguas:

- Superficiales y Subterráneas

• Contaminación del suelo

• Deterioro de la estética/paisaje.

Operacionales

• Vías de acceso intransitables en tiempo de lluvia:

- Superficies (rampas, declives, taludes, etc.), Pavimentos

• Ausencia de control del área:

- Falta de cercas, Falta de vigilancia, Presencia de hurgadores

• Ausencia de control de los residuos:

- Inspección, Pesaje

• Ausencia de criterios para la colocación de los residuos sólidos en el terreno:

- Frente de trabajo

- Método de manejo de los residuos.

6.2.7.4. ¿Cómo es la disposición final de los residuos sólidos en los municipios de América del Sur?

En Brasil, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Saneamiento Básico - PNSB -1989, realizada por el Instituto Brasilero de Geografía y Estadística - IBGE y editada en 1991, la disposición final de los residuos sólidos en los municipios brasileros se reparte así:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

76% en vertederos; 13% en rellenos controlados y 10% en rellenos sanitarios; 1% pasa por tratamiento (compostaje, reciclaje e incineración).

En Venezuela, casi la totalidad de los residuos producidos en las grandes ciudades (Caracas, Mérida, Maracaibo, Carúpano, Puerto La Cruz, Porlamar, y La Guaira) es enterrada en rellenos controlados. Sin embargo, el 80% de los residuos sólidos venezolanos permanecen a cielo abierto, y un porcentaje muy pequeño son separados informalmente para ser reciclados. (Anónimo, Residuos Sólidos Urbanos : Manual de Gestión Integral - Uruguay , 2009)

En Uruguay, según el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos - OPS - de marzo 1996, casi la totalidad de los departamentos tienen vertederos a cielo abierto. La disposición final en rellenos controlados es del 10%. No hay datos del porcentaje de residuos que no son enterrados debido a las experiencias de clasificación para el reciclaje, las que existen, a nivel departamental, regional, zonal, barrial e informal.

Es interesante hacer notar que “relleno sanitario” proviene de la traducción literal del término inglés “sanitary landfill”, el que en portugués corresponde con “aterro sanitário” (lo que para el español sería: entierro sanitario). Algunos autores / traductores, no concuerdan con la utilización del “relleno” como traducción correcta del “landfill”, prefiriendo usar la palabra “vertedero” para la evacuación de residuos sólidos en la tierra, independientemente de la tecnología u operación del sitio. (Anónimo, Residuos Sólidos Urbanos : Manual de Gestión Integral - Uruguay , 2009)

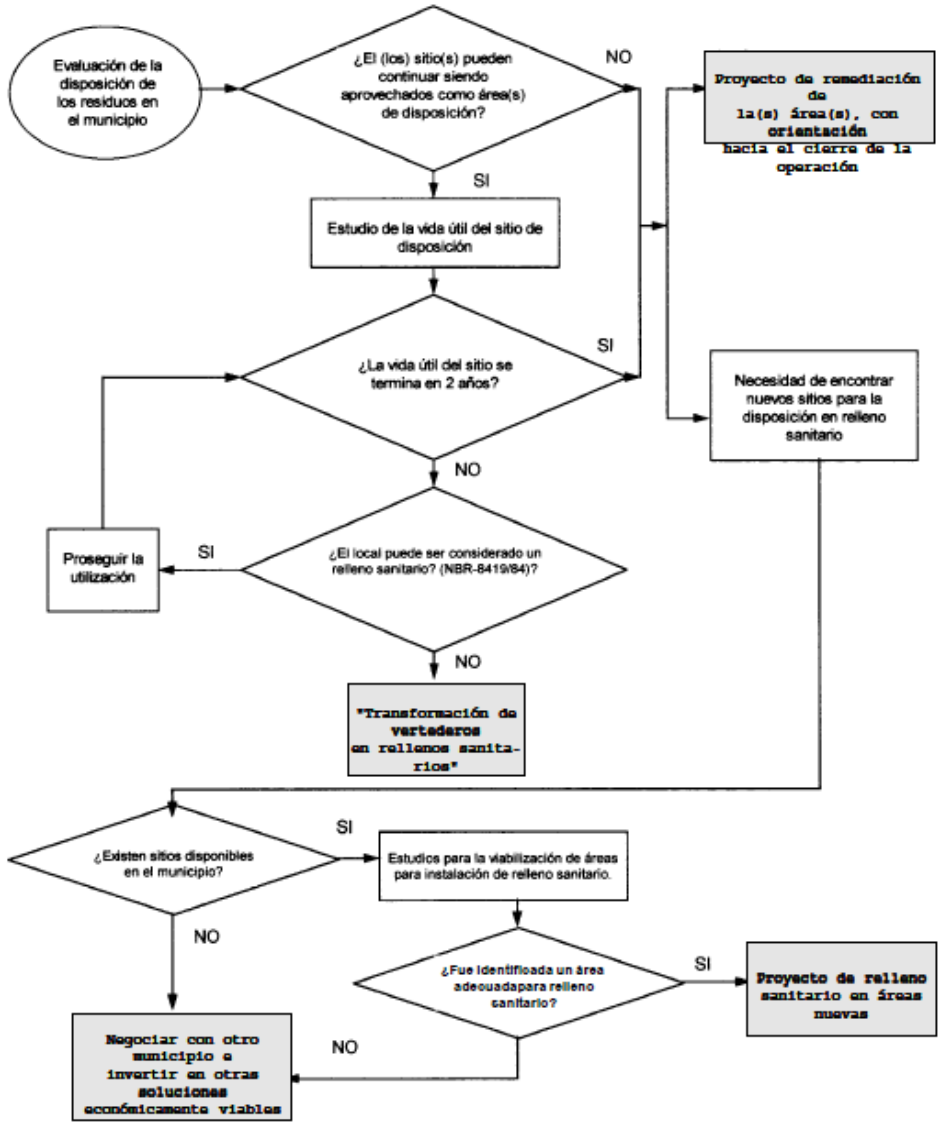
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

6.2.7.5. Decisión Sobre La Disposición Final De Los Residuos Sólidos Urbanos Del Municipio

A continuación, se presenta el diagrama de las decisiones, para que cada municipio evalúe su situación y encuentre la vía para llegar al relleno sanitario.

Gráfico 13
Diagrama de decisiones sobre la disposición de los Residuos sólidos en el municipio



Fuente:http://www.cempre.org.uy/docs/manual_girsu/capitulo_4.pdf

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

6.2.7.6. Disposición Final Hacia La Planta De Reciclaje:

Una vez creada la red para lograr una adecuada recolección, selección y transformación de los residuos sólidos se crearon 4 grupos de distritos, cada uno con sus puntos de recolección de dichos residuos, centros de acopio, estaciones de transferencia y teniendo como técnica de disposición final se propone la creación de una planta de reciclaje en donde se transformarán los residuos sólidos. (Instituto nacional de ecología y cambio climático)

Cada grupo de distritos de acuerdo a los materiales utilizados tiene una generación de residuos diferente:

Tabla 72
Generacion Actual Grupo 1

GRUPOS	DISTRITOS	PAPEL Y CARTON	PLASTICO	METAL	VIDRIO	RESIDUOS ORGANICOS	
	Cayma	25	14	7	7	30	
	Yanahuara	25	15	5	10	42	
GRUPO 1	Cerro Colorado	20	16	5	9	30	
	Yura	0	0	0	0	0	
	SUBTOTAL	70	45	17	26	102	
	TOTAL		158(61%)			102(39%)	260(100%)

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad del deposito :

C.D= total de toneladas/ peso de basura

C.D= 158 / 0.4

C.D= 395 m ³

Tabla 73
Generacion Actual Grupo 2

GRUPOS	DISTRITOS	PAPEL Y CARTON	PLASTICO	METAL	VIDRIO	RESIDUOS ORGANICOS	
	Paucarpata	20	21	3	3	32	
	Bustamante	20	20	3	3	32	
GRUPO 2	Miraflores	20	20	5	10	40	
	Mariano Melgar	0	0	0	0	0	
	Selva Alegre	20	20	5	5	30	
	SUBTOTAL	80	81	16	21	134	
	TOTAL		198(60%)			134(40%)	332(100%)

Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Capacidad del deposito :

C.D= total de toneladas/ peso de basura

C.D= 198/ 0.4

C.D= 495 m ³

Tabla 74

Generacion Actual Grupo 3

GRUPOS	DISTRITOS	PAPEL Y CARTON	PLASTICO	METAL	VIDRIO	RESIDUOS ORGANICOS	
GRUPO 3	Hunter	1	1	1	1	33	
	Tiabaya	3	80	1	1	1	
	Sachaca	0	0	0	0	0	
	Cercado	20	21	3	3	32	
	SUBTOTAL	24	102	5	5	66	
	TOTAL		136(67%)			66(33%)	202(100%)

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad del deposito :

C.D= total de toneladas/ peso de basura

C.D= 136 / 0.4

C.D= 340 m ³

Tabla 75

Generacion Actual Grupo 4

GRUPOS	DISTRITOS	PAPEL Y CARTON	PLASTICO	METAL	VIDRIO	RESIDUOS ORGANICOS	
GRUPO 4	Mollebaya	25	20	5	10	25	
	Sabandia	15	25	5	2	14	
	Characato	20	15	0	0	40	
	Quequeña	15	25	5	2	14	
	Socabaya	21	16	4	8	25	
	SUBTOTAL	96	101	19	22	118	
	TOTAL		238(67%)			118(33%)	356(100%)

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad del deposito :

C.D= total de toneladas/ peso de basura

C.D= 238 / 0.4

C.D= 595 m ³

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

PROYECCION DE GENERACION DE RESIDUOS POR GRUPOS SEGÚN POBLACION

Tabla 76
Poblacion Grupo 1

GRUPOS	DISTRITOS	POBLACION (2035)
GRUPO 1	Cayma	134288
	Yanahuara	35418
	Cerro Colorado	189103
	Yura	27703
	TOTAL	386512

Fuente: Elaboración Propia

Total de residuos :
T.R= (poblacion) x (kg / hab)
T.R = 386512 hab x 1.3 kg / hab
T.R = **502465.6 kg**

Tabla 77
Poblacion Grupo 2

GRUPOS	DISTRITOS	POBLACION (2035)
GRUPO 2	Paucarpata	221586
	J.L. B y Rivero	134928
	M. Melgar	94297
	Miraflores	92194
	Selva Alegre	128820
	TOTAL	671825

Fuente: Elaboración Propia

Total de residuos :
T.R= (poblacion) x (kg / hab)
T.R = 671825 hab x 1.3 kg / hab
T.R = **873372.5 kg**

Tabla 78
Poblacion Grupo 3

GRUPOS	DISTRITOS	POBLACION (2035)
GRUPO 3	Hunter	81760
	Tiabaya	25052
	Sachaca	35396
	Cercado	106156
	TOTAL	248364

Fuente: Elaboración Propia

Total de residuos :
T.R= (poblacion) x (kg / hab)
T.R = 248364 hab x 1.3 kg / hab
T.R = **322873.2 kg**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Tabla 79
Poblacion Grupo 4

GRUPOS	DISTRITOS	POBLACION (2035)
GRUPO 4	Mollebaya	2407
	Sabandia	6569
	Characato	11481
	Quequeña	2081
	Socabaya	107088
	TOTAL	129626

Fuente: Elaboración Propia

Total de residuos :

T.R= (poblacion) x (kg / hab)

T.R = 129626 hab x 1.3 kg / hab

T.R = **168513.8 kg**

6.3. CONCLUSIONES:

- Los usos de suelo nos muestran que la mayor cantidad de residuos generados en la ciudad se deben a las actividades de vivienda en sus diferentes densidades, por lo que el tema comercial queda en segundo plano y el tema industrial en tercer lugar con un porcentaje de generacion de residuos de otro tipo.

- Los puntos de recoleccion de cada uno de los distritos de la ciudad asi como la proyección de poblacion para el año 2035, nos ponen una comparación alarmante para el manejo estrategico de todos los residuos que se van a generar a largo plazo.

- Se reconocen sectores y grupos urbanos para un mejor manejo de los residuos, se han creado 4 grupos para poder ubicar centros de acopio en donde se van a separar los plasticos, los papeles, los metales y los vidrios. Posteriormente seran llevados a una planta de transferencia en donde se tiene una cantidad mayor de basura para poder manejar los volumenes. Se plantean modelos establecidos de manera detallada para un mejor procesamiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

CAPÍTULO VII:

7. PROPUESTA ARQUITECTONICA:

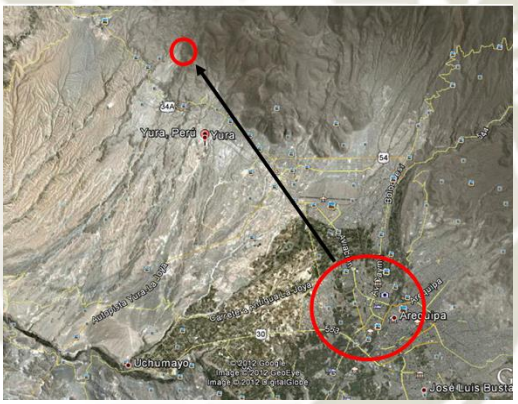
7.1. ESTUDIO DEL LUGAR:

7.1.1. Análisis del ámbito de estudio :

Quebrada honda se ubica en la esquina noroeste de la Ciudad de Arequipa, a una altura promedio de 2800 m.s.n.m. ocupando un área aproximada de 400Ha.

Bordeado por la naciente de la Quebrada Buena Vista y por un tramo de la Quebrada Honda, circundada por elevaciones pertenecientes al Nevado Chachani.

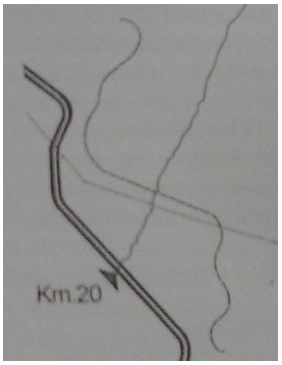
Figura 155
Ubicación Con Respecto A La Ciudad



Fuente: Google Earth 2017

7.1.1.1. Accesibilidad e infraestructura:

Figura 156
Accesibilidad



La principal vía asfaltada de acceso al terreno es la Carretera

Arequipa –Yura (Vía 30-30B) la cual presenta una bifurcación a la altura del Km 20, de tierra afirmada, que atraviesa longitudinalmente el terreno y cruza perpendicularmente la vía férrea.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Así mismo, la línea de cables y torres de alta tensión aunada a la línea férrea (paralela a estas), son considerados como el mayor impedimento para la construcción de edificaciones de gran tamaño en la zona, por lo que da lugar a definir programas y actividades ya sean recreativas o industriales.

Fuente: Tesis De Reciclaje Sistémico 2011

Ubicado entre dos quebradas, Quebrada Honda y la Quebrada Bellavista a 30 minutos del Centro Histórico de la ciudad de Arequipa.

Figura 157
Ubicación Del Proyecto



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.3349488,-71.5898575,22225m/data=!3m1!1e3

Principales vías para la accesibilidad a la planta de reciclaje y al relleno sanitario

Figura 158
Vias de acceso al proyecto



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.3349488,-71.5898575,22225m/data=!3m1!1e3- elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Vistas de accesibilidad hacia el proyecto: Desde avenida aviación hacia quebrada honda

Figura 159
Vista 1: Metro Cerro Colorado



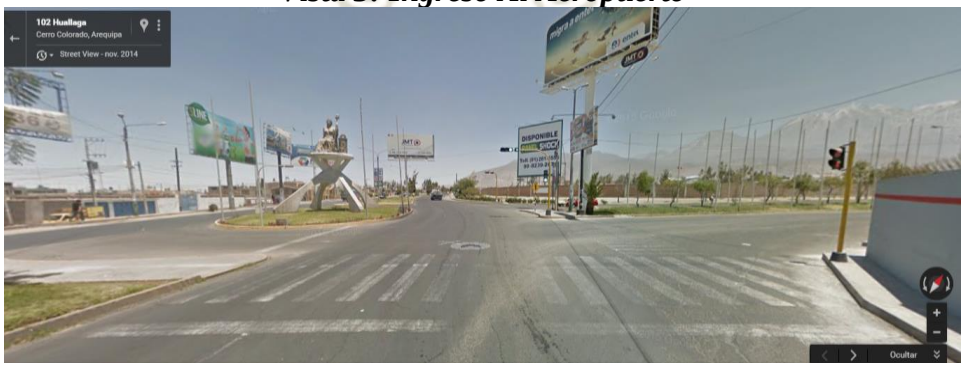
Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.3755504,-71.5576305,3a,75y,317.09h,87.62t/data=!3m6!1e1!3m4!1sqcuQwybsIRD17rOiuDyTWw!2e0!7i13312!8i6656!6m1!1e1

Figura 160
Vista 2: Cruce Av.Aviación-Zamacola



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.3556218,-71.5662147,3a,75y,308.35h,90.05t/data=!3m6!1e1!3m4!1sqrjhbhyVaZMgGzq33vzmdA!2e0!7i13312!8i6656!6m1!1e1

Figura 161
Vista 3: Ingreso Al Aeropuerto



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.3527169,-71.5687077,3a,75y,323.67h,83.38t/data=!3m6!1e1!3m4!1s5EtTlbgkM_c_UMbQm1WecQ!2e0!7i13312!8i6656!6m1!1e1

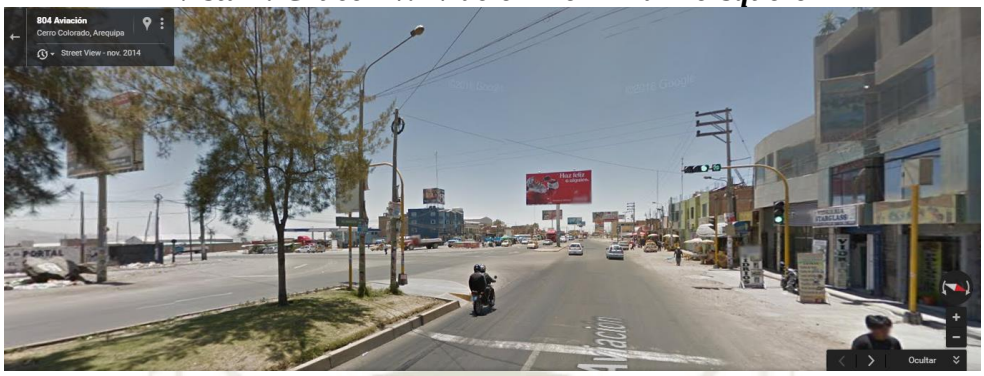
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 162

Vista 4: Cruce Av.Aviación-Terminal Persquero



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.3426024,-71.5810935,3a,75y,252.23h,89.53t/data=!3m6!1e1!3m4!1sDxKmAFilj5TU_IadEf3k6Q!2e0!7i13312!8i6656

Figura 163

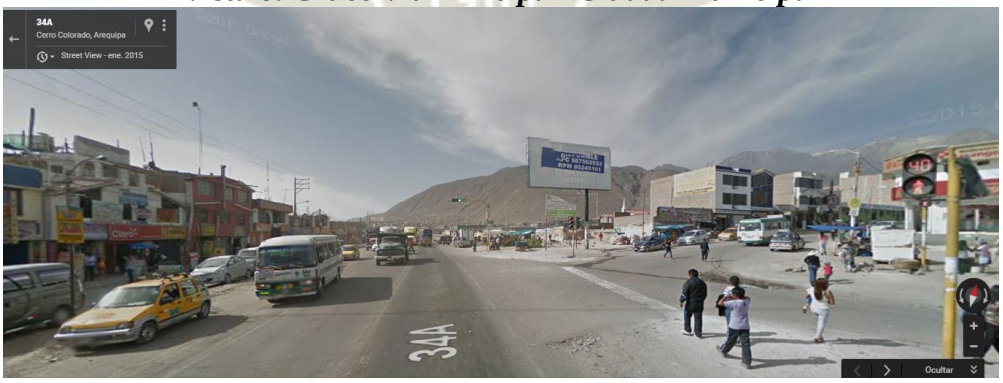
Vista 5: Cruce Av.Aviación-Puente Añashuayco



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.3414215,-71.5870982,3a,60y,330.78h,83.45t/data=!3m6!1e1!3m4!1sYwXe9_uguAzPqpqpL_uQLg!2e0!7i13312!8i6656

Figura 164

Vista 6: Cruce Via Principal- Ciudad Municipal



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.3270248,-71.5948958,3a,75y,344.05h,89.06t/data=!3m6!1e1!3m4!1snvHMMBT3f5px3HLf9qUguQ!2e0!7i13312!8i6656

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 165

Vista 7: Cruce Via Principal- Ciudad De Dios



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.3112118,-71.6109341,3a,75y,347.05h,102.97t/data=!3m6!1e1!3m4!1sfCFj_QBlIQ5r6ACyljUrfA!2e0!7i13312!8i6656

Figura 166

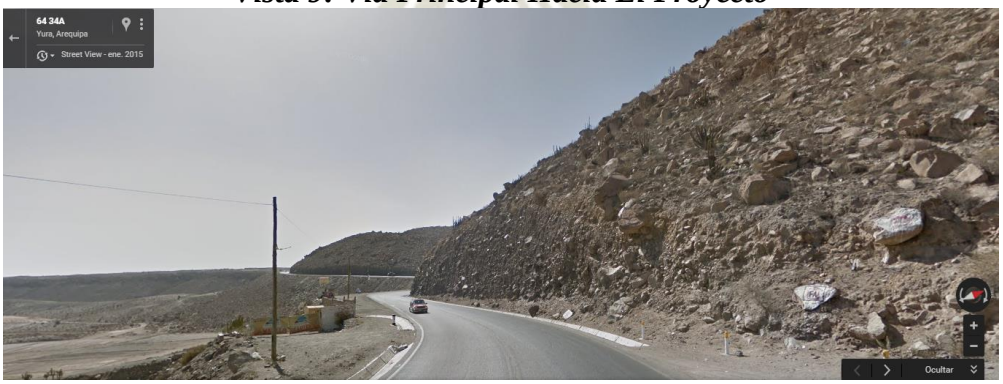
Vista 8: Via Principal- Ingreso A Yura



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.2947017,-71.6306526,3a,75y,291.61h,88.44t/data=!3m6!1e1!3m4!1sQ4WYWS3Wzok2h5qLs-ypFw!2e0!7i13312!8i6656

Figura 167

Vista 9: Via Principal Hacia El Proyecto



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.2959534,-71.646089,3a,60.9y,291.55h,93.99t/data=!3m6!1e1!3m4!1sDGiLzGU3yk27hEjpQINMQw!2e0!7i13312!8i6656

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Figura 168

Vista 10: Via Principal Proximo Al Proyecto



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.2964012,-71.6504161,3a,90y,222.89h,93.97t/data=!3m6!1e1!3m4!1sU_axcyP8p1U3ldSA_3-2Wg!2e0!7i13312!8i6656

Figura 169

Vista 11: Cruce Via Principal-Asociación Taller Granja Real



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.2926311,-71.6524689,3a,49.1y,326.47h,94.08t/data=!3m6!1e1!3m4!1s5kmeY2z2bDF5Txx352zElA!2e0!7i13312!8i6656

Figura 170

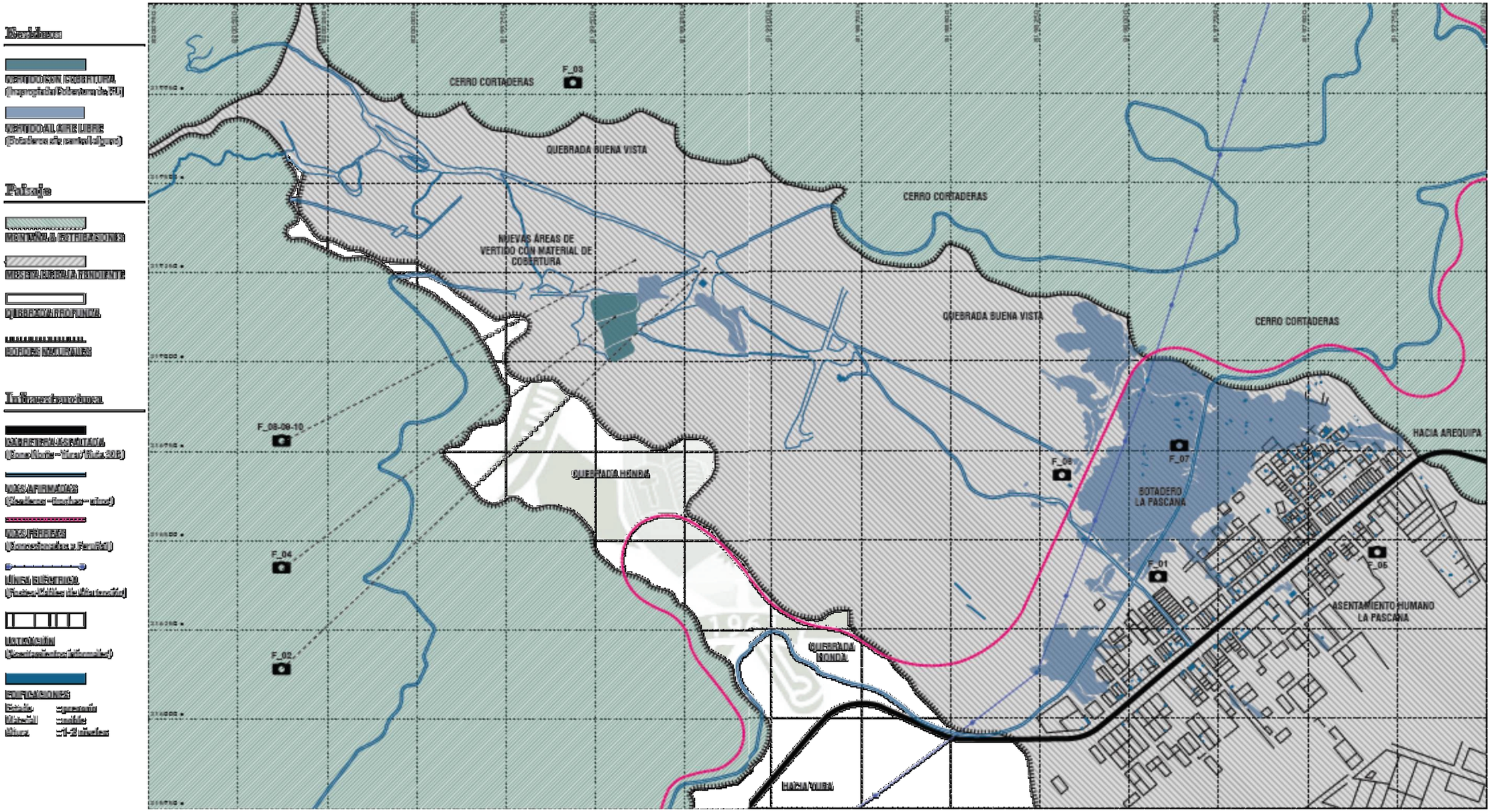
Vista 12: Ingreso A Quebrada Honda (Planta De Reciclaje)



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.2872592,-71.6572448,3a,63.3y,49.47h,86.31t/data=!3m6!1e1!3m4!1sx60CI_5MQw4lUHl7kSQXIA!2e0!7i13312!8i6656

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

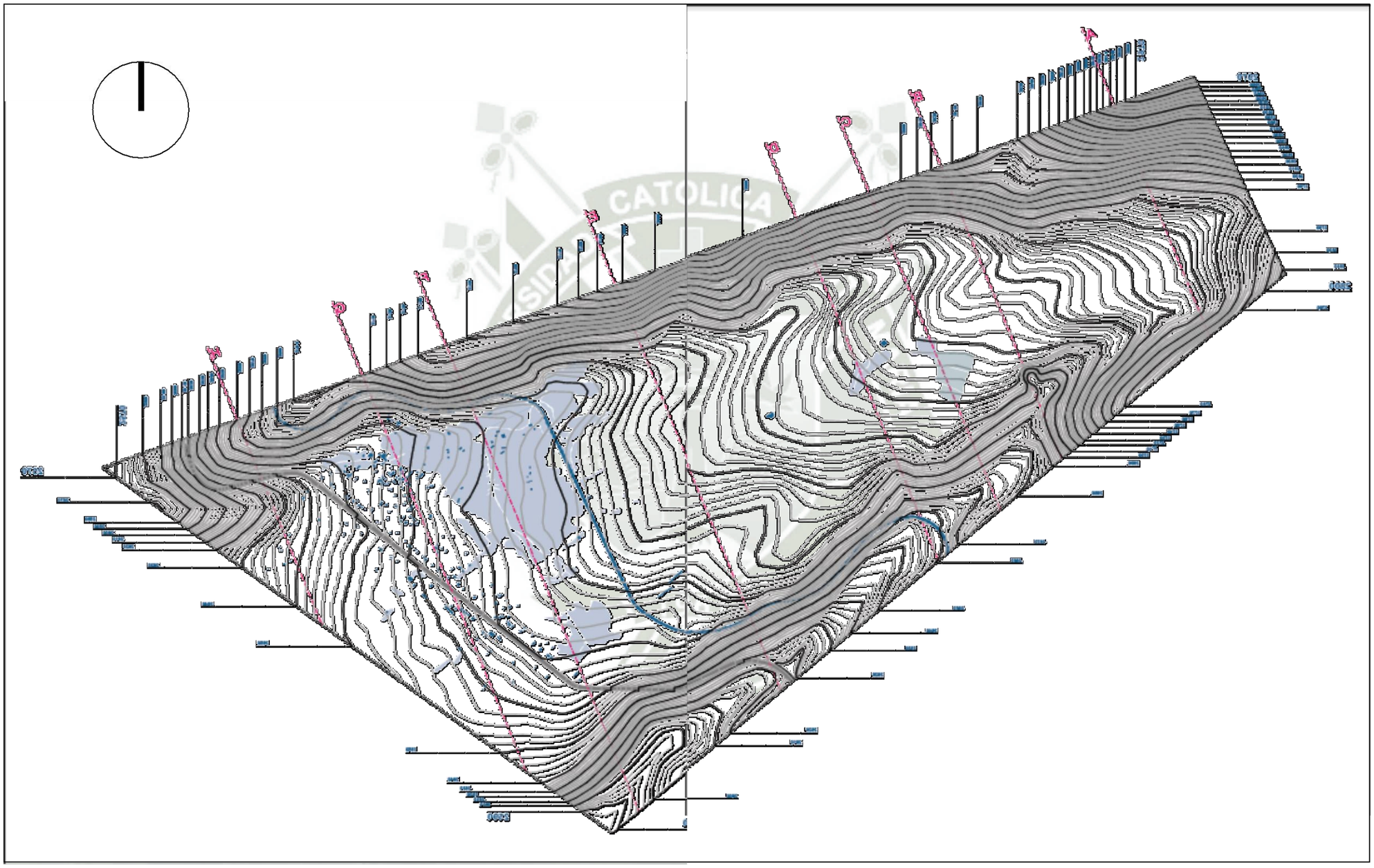
Figura 171
Accesibilidad E Infraestructura



Fuente: Plano de accesibilidad e infraestructura –tesis reciclaje sistemico 2011

7.1.2. Análisis topográfico:

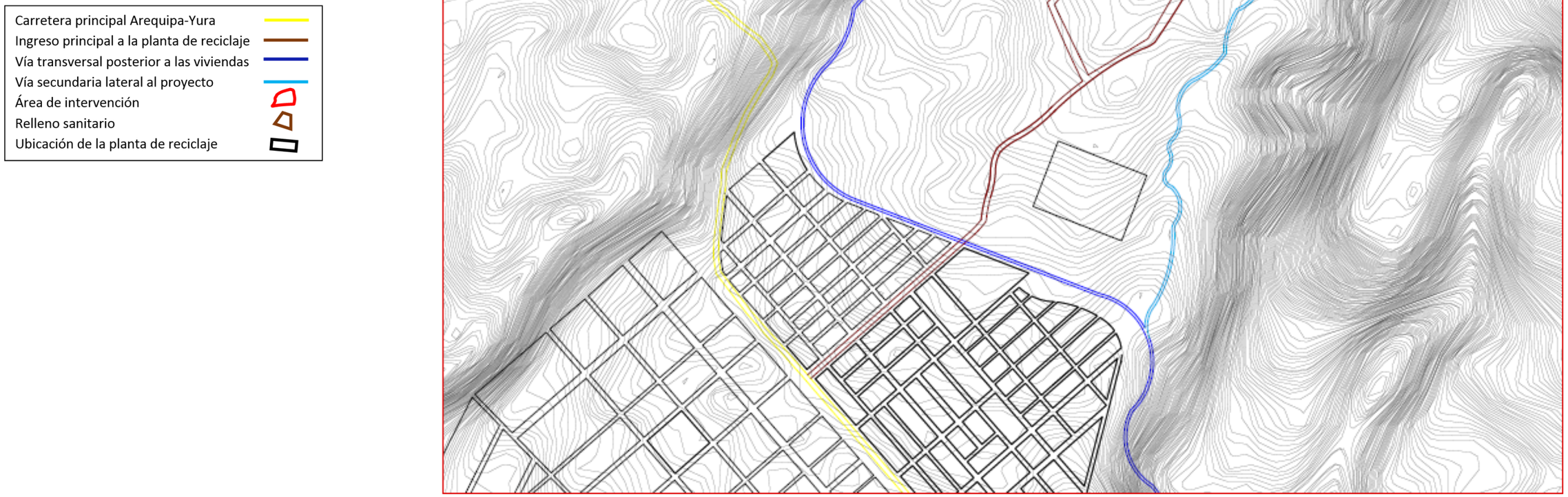
Figura 172
Análisis Topográfico



Fuente: Plano topográfico de Quebrada Honda –tesis reciclaje sistemico 2011

7.1.2.1. La topografía el lugar:

Figura 173
Topografia Del Lugar



Fuente: Global mapper- Elaboración propia 2017

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.1.3. Análisis climatológico:

7.1.3.1. Patrón solar y orientación óptima:

A: Latitud: -16.27662
B: Longitud: -71.650732
C: Altitud: 2710 msnm
D: Orientación: Norte

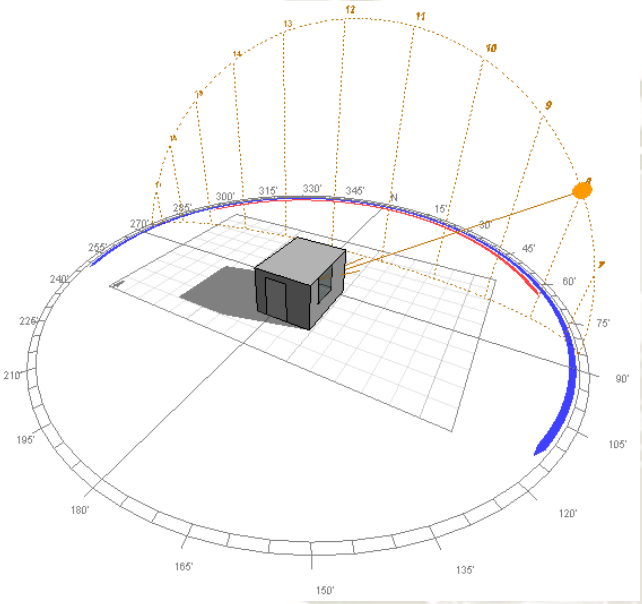


Figura 174
Patrón Solar

Proyección solar a las 8 am del 1 de abril del 2018

Fuente: Patrón solar- Ecotect 2011- Elaboración propia 2018

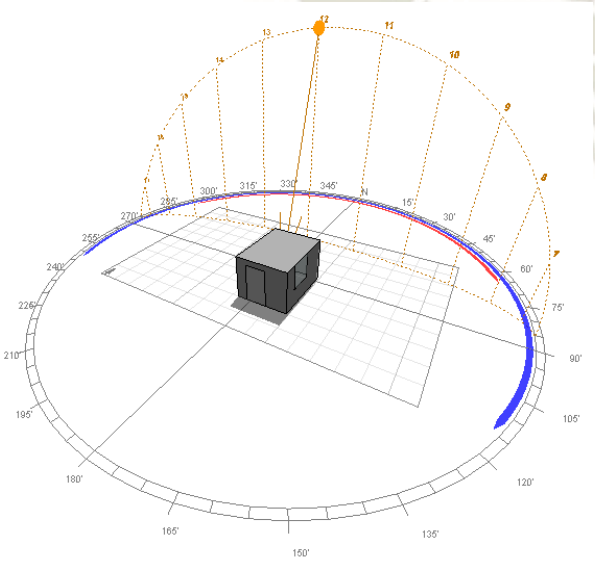


Figura 175
Patrón Solar

Proyección solar a las 12 del mediodía del 1 de abril del 2018

Fuente: Patrón solar- Ecotect 2011 - Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

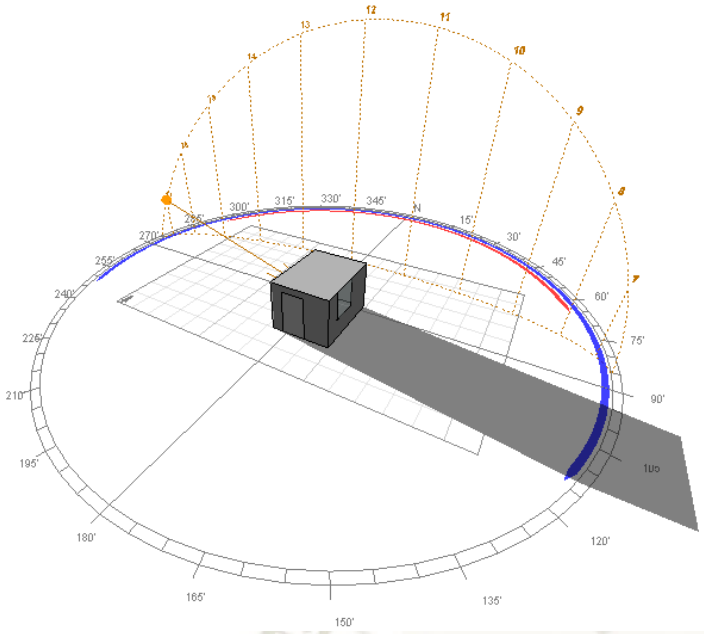
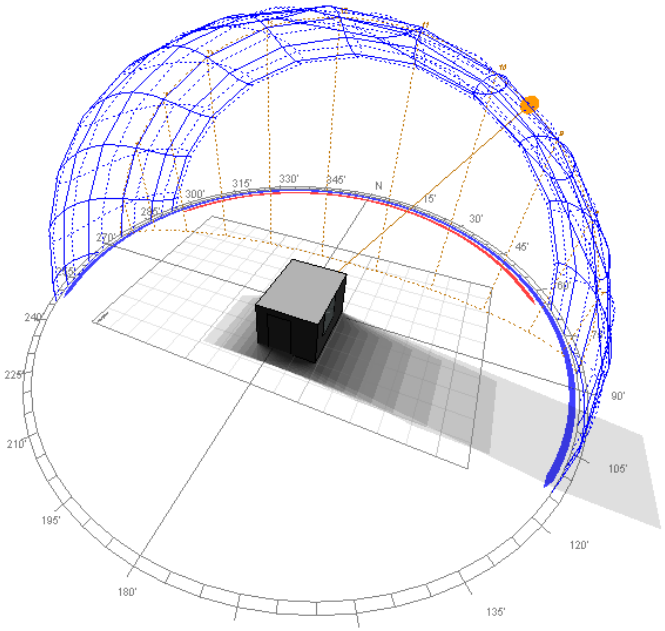


Figura 176
Patrón Solar

Proyección solar a las 5 pm del 1 de abril del 2018

Fuente: Patrón solar- Ecotect 2011

Figura 177
Proyección Solar



Proyección solar y sobras en promedio anual de todo el año 2018

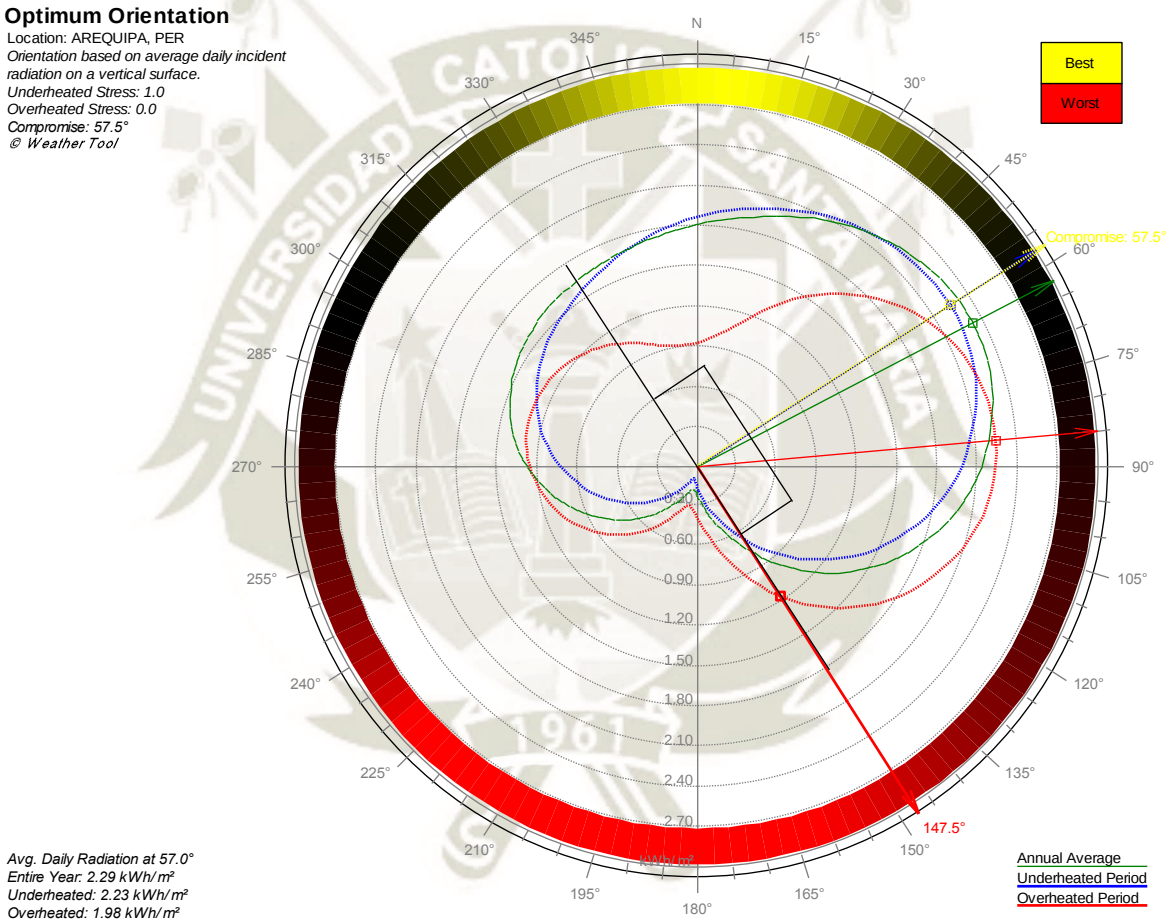
Fuente: Patrón solar- Ecotect 2011 Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 178
Orientación Óptima

Mejor orientación es:
57.5 grados N-E.

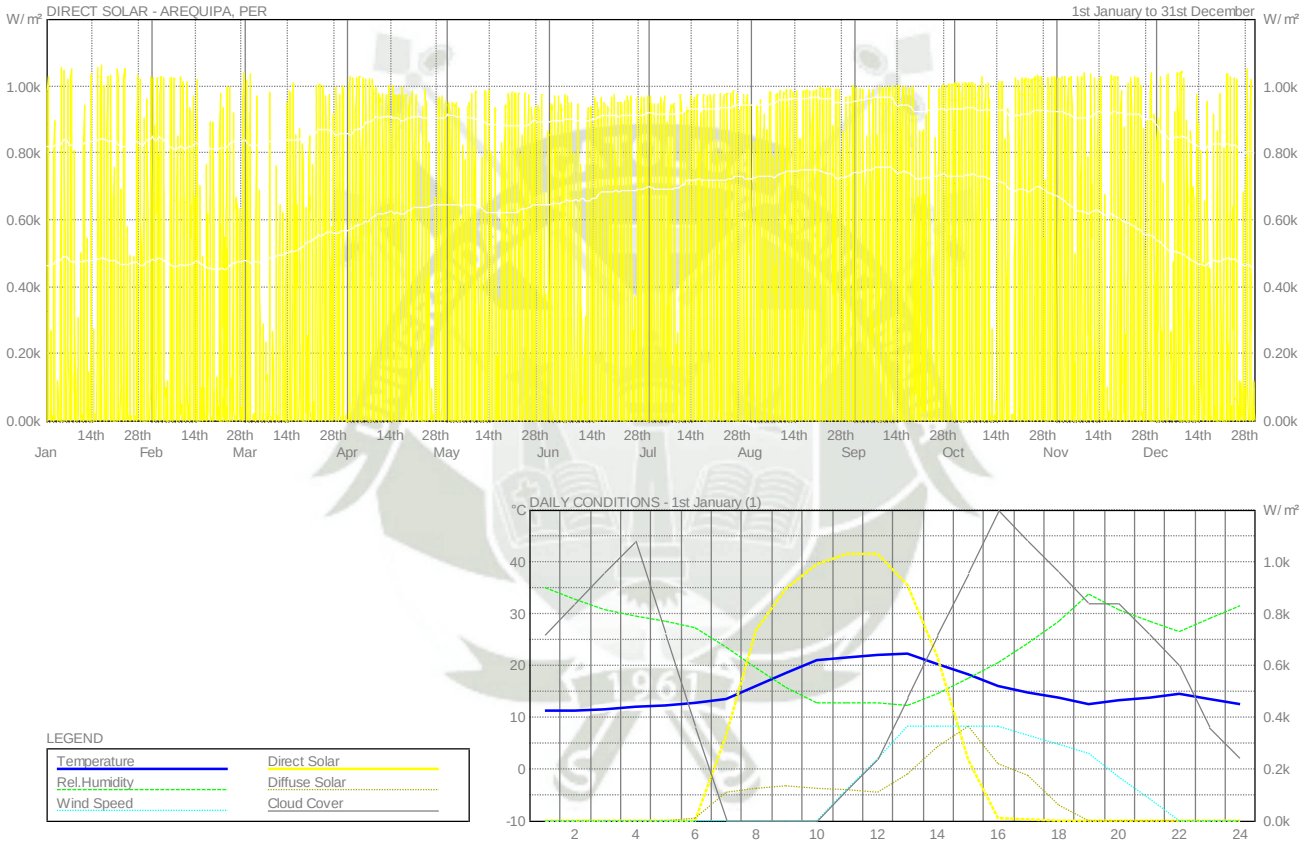


Fuente: Patrón solar- Ecotect 2011 –Elaboración Propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

7.1.3.2. Radiación solar:

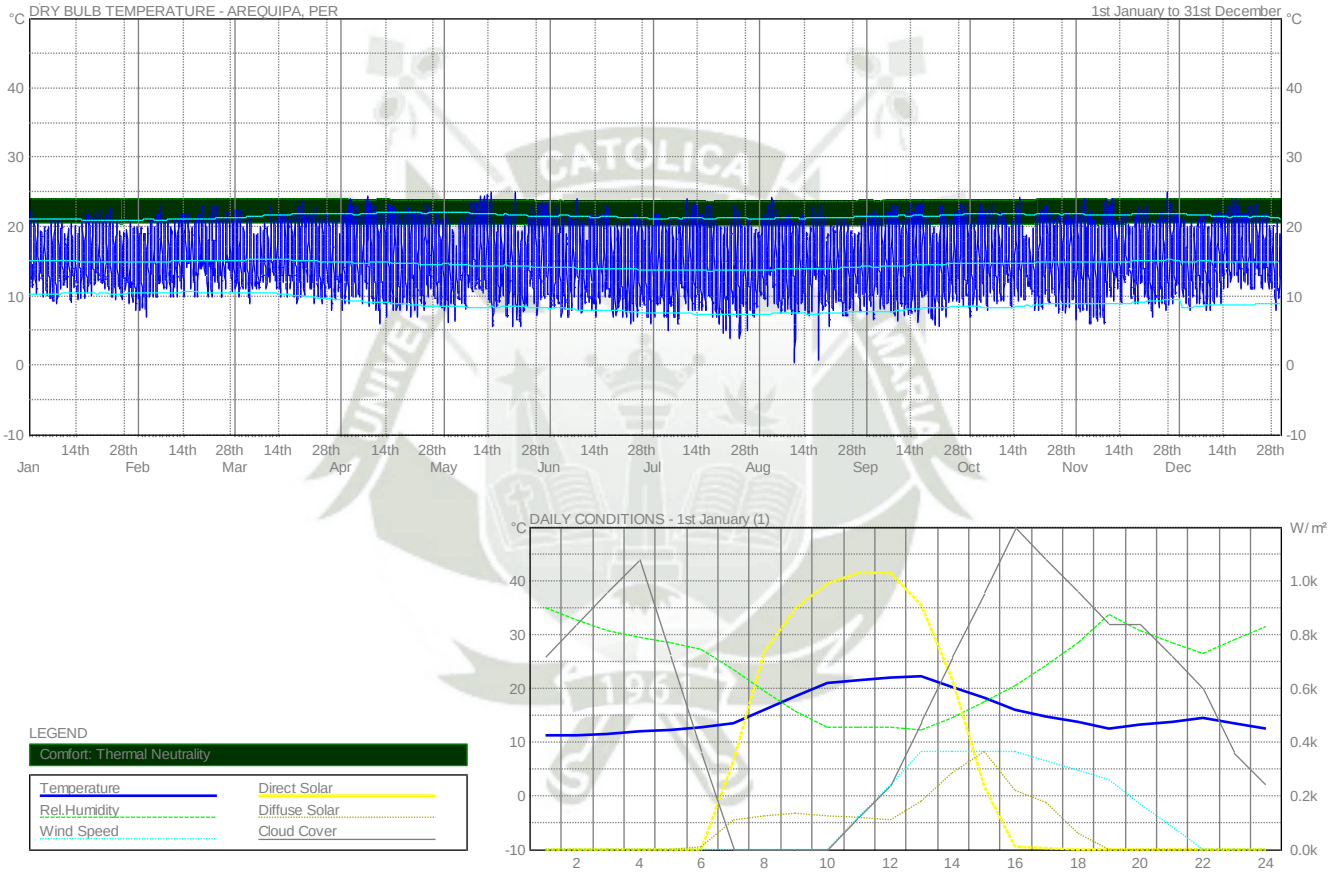
Figura 179
Radiación Solar Anual



Fuente: Patrón solar- Ecotect 2011-Elaboración propia 2018

7.1.3.3. Temperatura:

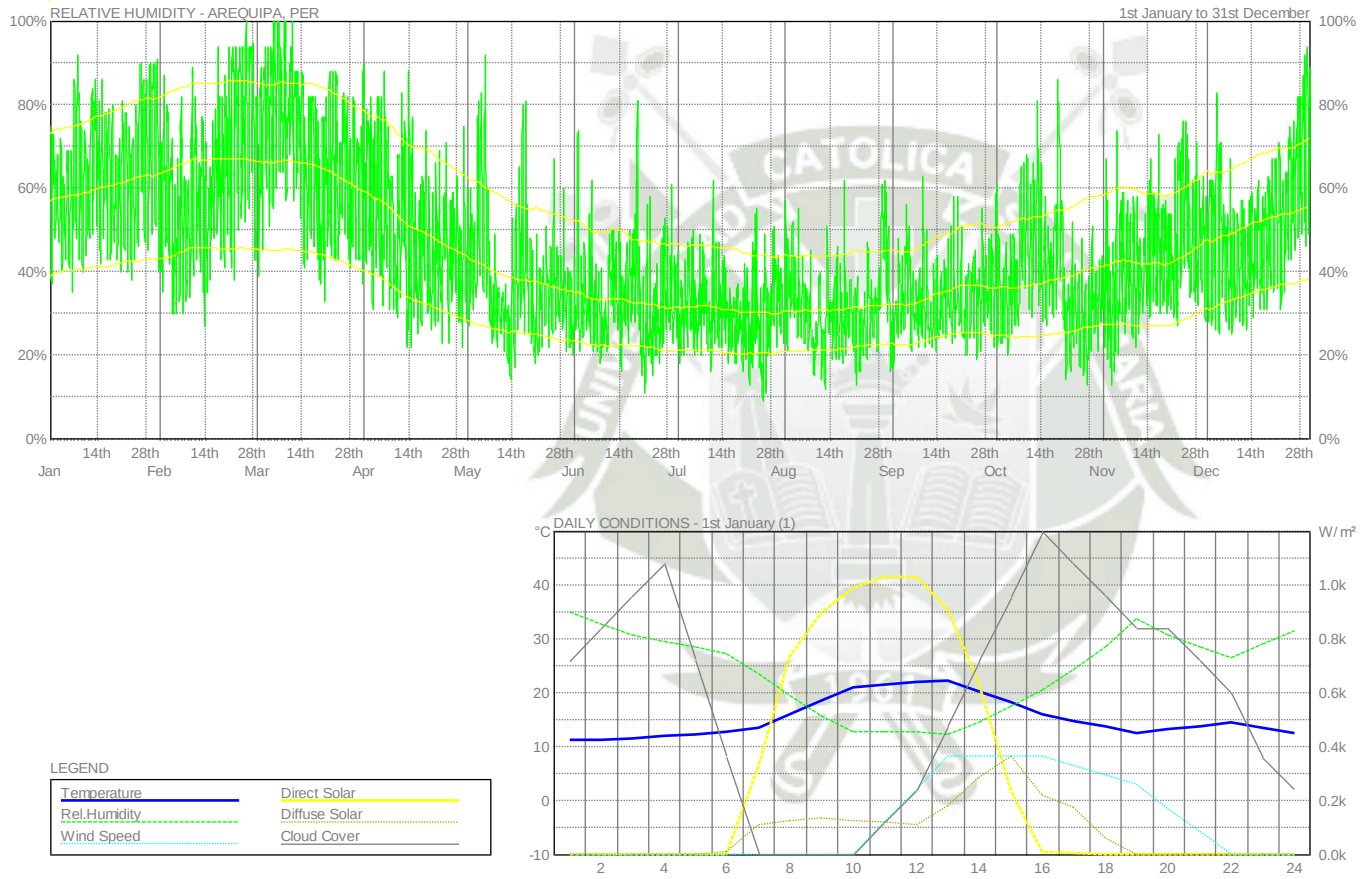
Figura 180
Temperatura



Fuente: Patrón solar- Ecotect 2011- Elaboración propia 2018

7.1.3.4. Humedad Relativa:

Figura 181
Humedad Relativa



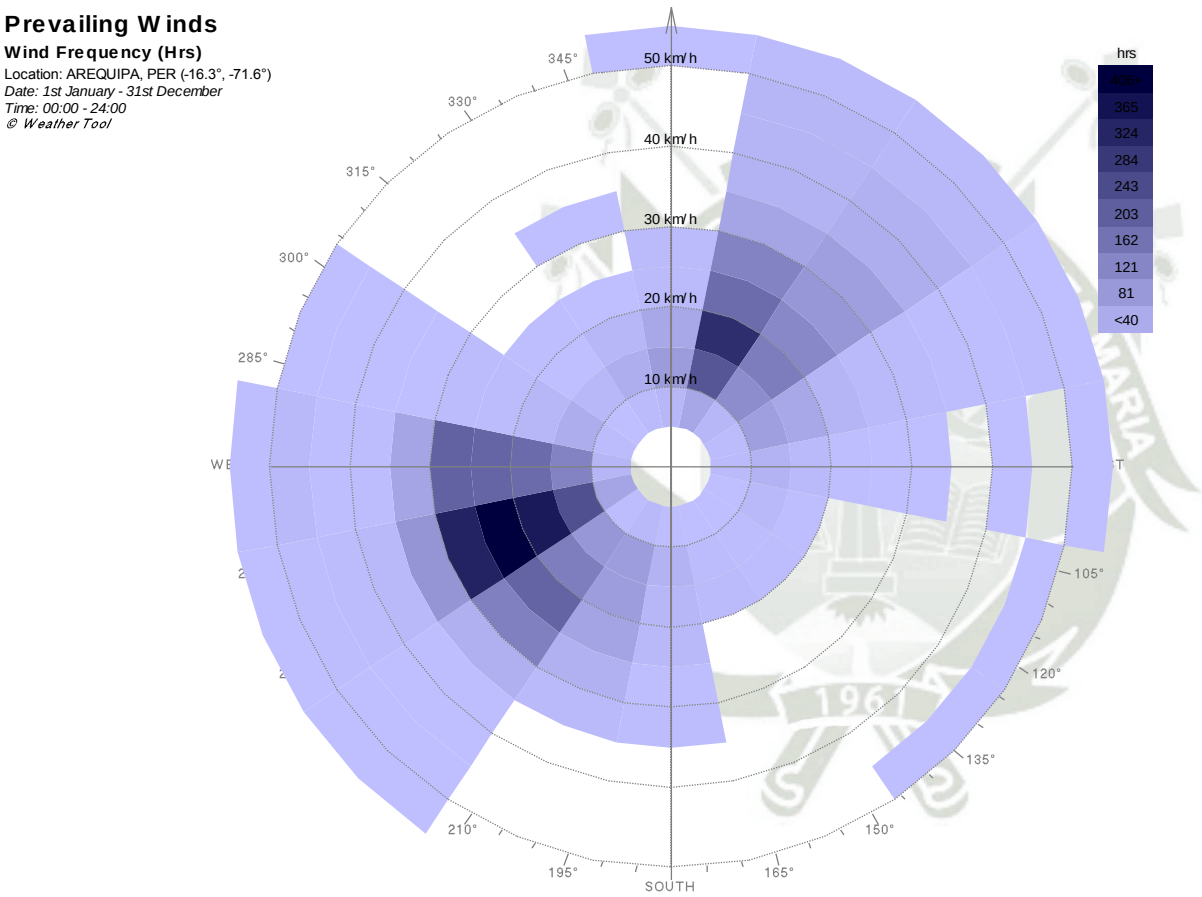
La humedad relativa es todo lo verde

Temperatura, soleamiento, viento, etc.

Fuente: Patrón solar- Ecotect 2011-Elaboraión propia 2018

7.1.3.5. Vientos:

Figura 182
Vientos



Fuente: Patrón solar- Ecotect 2011-Elaboracion propia 2018

El color más fuerte indica la predominancia de los vientos con mayor intensidad.

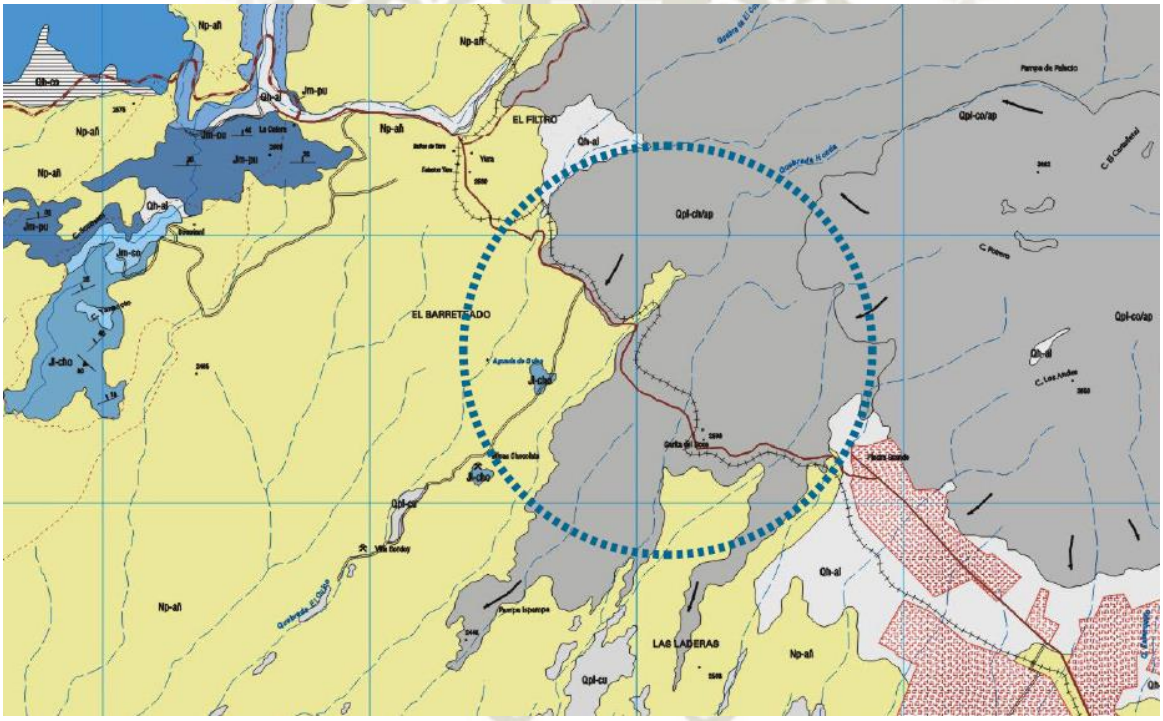
El color más suave indica menor intensidad en vientos

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

7.1.4. Análisis Geomorfológico:

7.1.4.1. Geomorfología Regional:

Figura 183
Geomorfología Regional



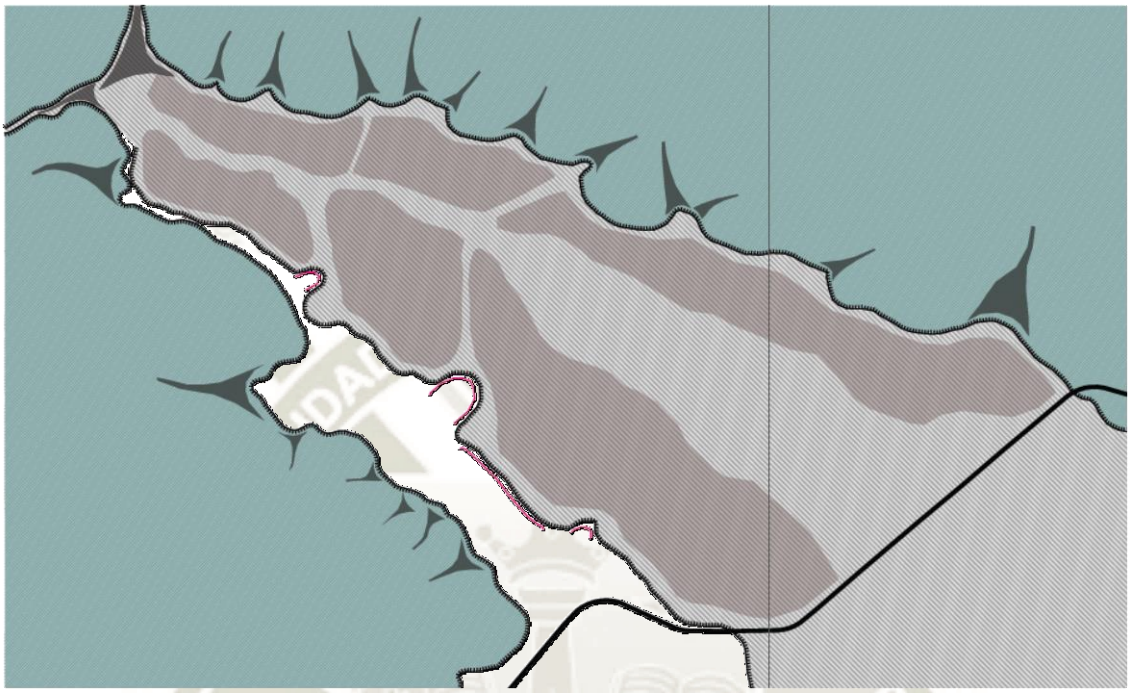
Fuente: Geomorfología regional- tesis reciclaje sistémico 2011

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

7.1.4.2. Geomorfológico Local:

Figura 184
Geomorfología Local



Fuente: Geomorfología local- tesis reciclaje sistémico 2011

b) Geomorfología Local:

La zona de laderas:
Correspondiente a la cadena de montañas del Arco Volcánico del Barroso, que circunda a la zona de estudio, con pendientes mayores a 20°.

Escarpas:
Pendientes cercanas a los 90°.

La zona de quebradas:
Correspondiente principalmente a los bordes terminales de las laderas, que por el borde Oeste corresponden a la Quebrada Honda y por el Este a la Quebrada Buena Vista, denominados también rellenos de cauces fluviales.

La zona peneplánica:
Correspondiente a digitaciones de la denominada Penillanura de Arequipa, donde se distinguen seis depresiones principales. Tiene pendientes de hasta 10°.

Depresiones:
Corresponden a hondonadas de terreno, localizadas principalmente en la zona peneplánica, que representan zonas atractivas para la localización de los futuros rellenos sanitarios.

Conos Aluviales:
Corresponden a las formas del modelado fluvial de silueta cónica o en abanico. Este depósito de aluviones se ha generado en las zonas de pie de laderas, donde la pendiente de las laderas enlazan con las Quebradas y las zonas llanas.

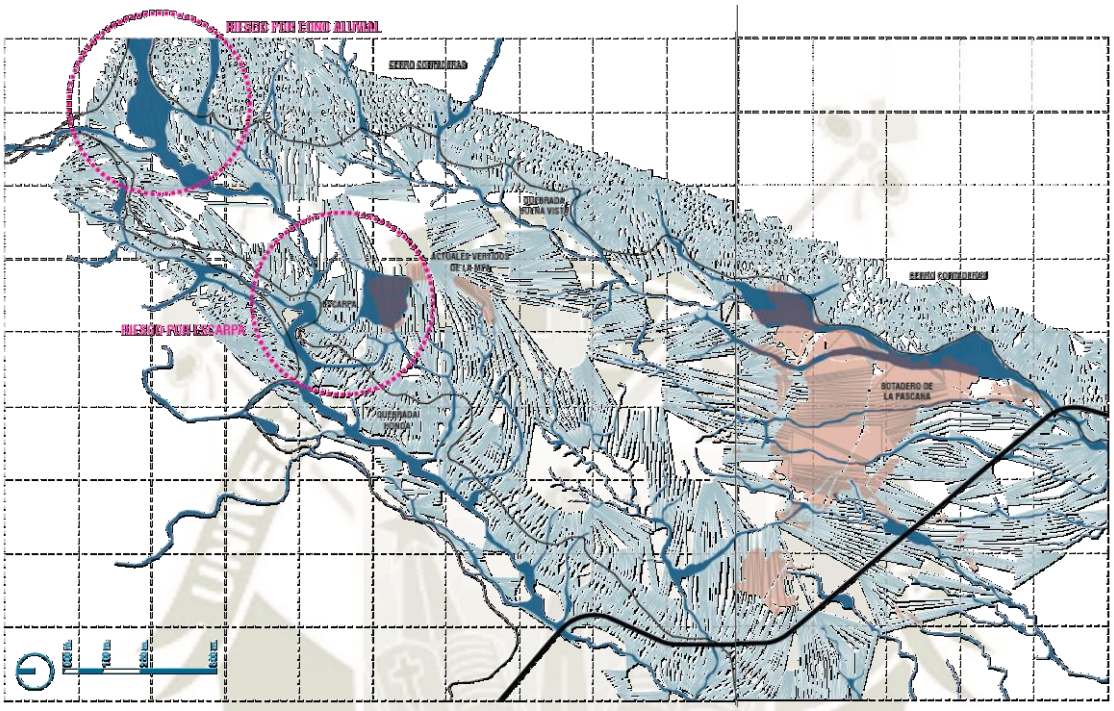
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

7.1.5. Análisis hídrico:

7.1.5.1. Hidrología Superficial

Figura 185
Hidrología Superficial



Fuente: Hidrología superficial- tesis reciclaje sistémico 2011

Existen dos cauces naturales que delimitan la planicie en donde se encontrará ubicado el proyecto.

En Quebrada Honda se presentan posibilidades de riesgo debido al torrente por la cantidad de carga que trae en época de precipitaciones y considerar su configuración topográfica. Así mismo la quebrada es alimentada por un alto número de escorrentías provenientes del flanco oeste de la planicie.

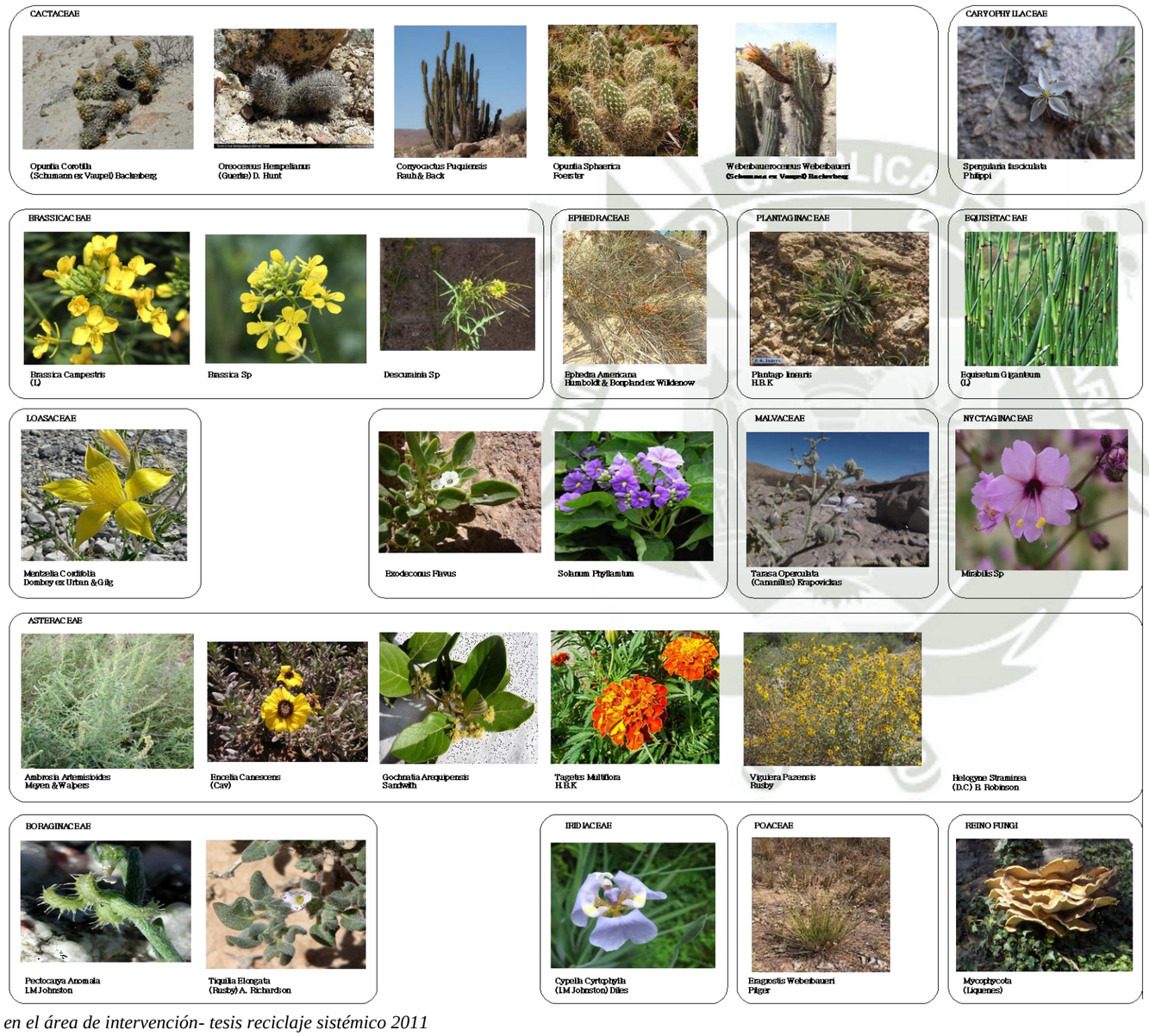
Se puede detectar la cercanía de la escorrentía superficial a los depósitos antropogénicos recientes (basura) tanto de la nueva planta de reciclaje como al antiguo botadero de la pascana.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

7.1.6. Medio biológico:

7.1.6.1. Flora:

Figura 186
Flora Del Lugar



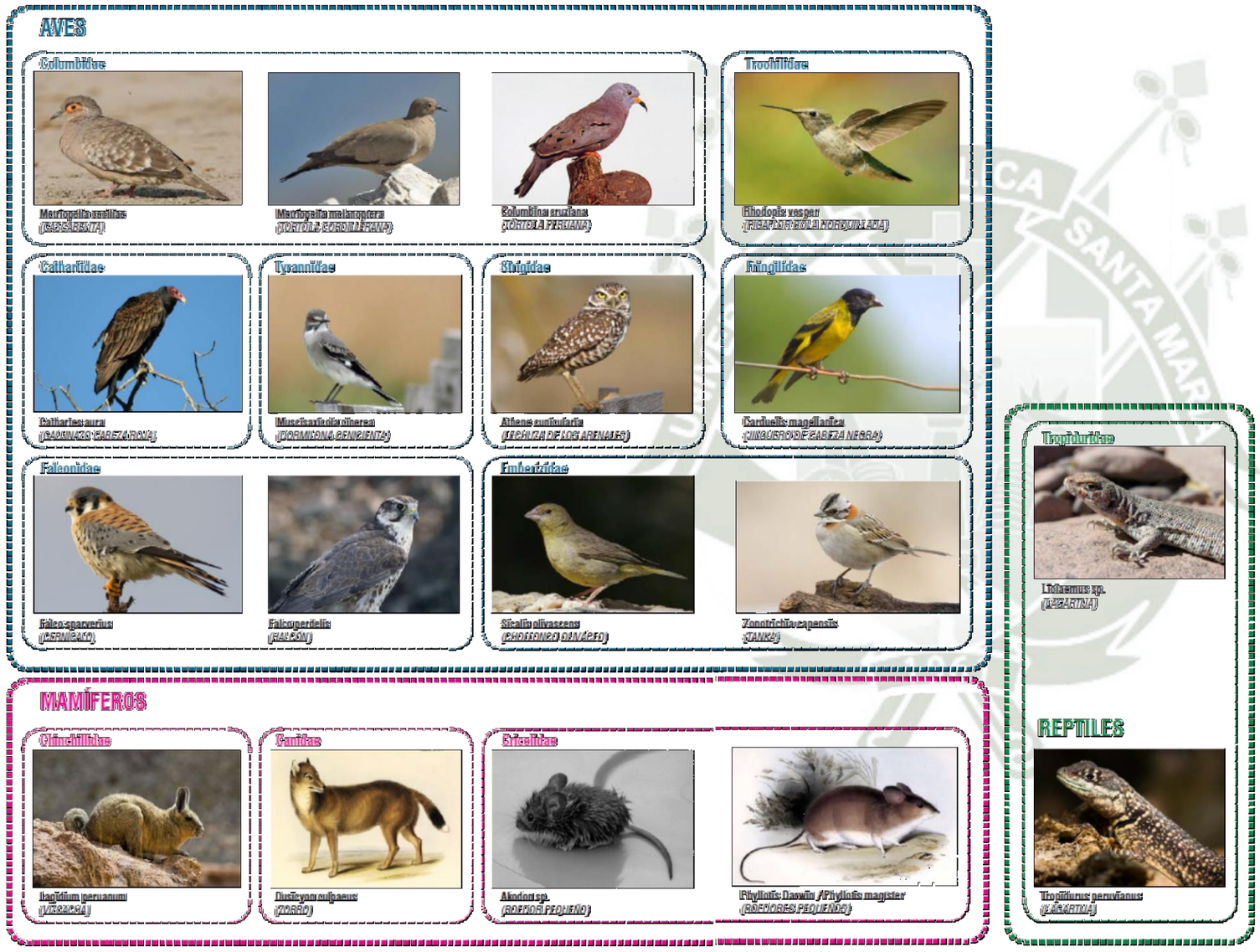
Fuente: Flora en el área de intervención- tesis reciclaje sistémico 2011

La zona del proyecto se ubica en el piso 21 de las cactáceas columnares (2000-3400 msnm) la vegetación natural es escasa, con hierbas anuales de vida efímera, dominando las gramíneas, los arbustos y cactáceas.

Se encontraron 27 especies agrupadas en 24 géneros, 14 familias, 11 órdenes, 3 clases y 3 divisiones. En el ordenamiento se utilizó el sistema de clasificación de Cronquist 1979.

7.1.6.2. Fauna:

Figura 187
Especies De Fauna En El Área De Intervención



La fauna silvestre del área del proyecto es característica de una zona árida-desértica adaptada a la escasa presencia de vegetación y bajas precipitaciones. Se han identificado 17 especies que corresponden a 12 familias, según Brack 1980.

La fauna estaría ubicada dentro de la zona zoo geográfica de la serranía esteparia en la subzona del bosque ralo perennifolio

Ninguna de las especias descritas es endémica o se encuentra en alguna categoría de conservación de acuerdo al Reglamento de Conservación de Flora y Fauna Silvestre.

Fuente: Fauna en el área de intervención- tesis reciclaje sistémico 2011

7.1.7. Matriz de impactos ambientales:

Tabla 80
Matriz De Impactos Ambientales

ACTIVIDADES		CONSTRUCCIÓN									OPERACIÓN & MANTENIMIENTO							CLAUSURA Y POST CALUSURA				
COMPONENTES AMBIENTALES		Eliminación de cubierta vegetal	Movimiento de tierras	Construcción de vías	Construcción de cercos	Drenaje de aguas superficiales	Canales principales y secundarios	Construcción de pozos de lixiviados	Instalaciones sanitarias	Actividad	Tratamiento y transporte RU	Vertido y manipulación RU	Compactación y sellado RU	Emisión de gases	Producción de ruidos	Presencia de roedores e insectos	Actividad	Drenes y canales	Rehabilitación y mantenimiento	Control de gases y lixiviados	Actividad económica	**TOTALES**
MEDIO FISICO	AIRE																					
	Calidad de aire	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1		-6	-10	-8	-25	-8	-12		1	7	4		**-66**
	Nivel de polvo	-2	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-2		-8	-3.00	-8						4			**-27**
	Nivel de ruido	-1	-4	-4		-1	-1	-1	-2		-6	-1	-8		-12				1			**-40**
	Nivel de olores										-1	-11	-1	-25		-6		1	8	3		**-32**
	TOTAL AIRE	**-4**	**-6**	**-9**	**-2**	**-3**	**-3**	**-3**	**-5**	**0**	**-21**	**-25**	**-25**	**-50**	**-20**	**-18**	**0**	**2**	**20**	**7**	**0**	**-165**
	TIERRA																					
	Calidad del suelo	-5	-7	-8	-1	-5	-5	-6	-4		-2	-4	-5						2			**-50**
	Erosión del suelo	-8	-8	-8		-4	-3	-5	-4		-1	-4	-4						2			**-47**
	Drenaje del suelo	-7	-9	-6		-8	-8	-4	-4		-1	-4	-4						2			**-53**
	Capacidad agrológica	-5	-1	-1		-1	-1	-4	-1		-1	-4	-1									**-20**
	TOTAL TIERRA	-25	**-25**	**-2**	**-1**	**-18**	**-17**	**-19**	**-13**	**0**	**-5**	**-16**	**-14**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6**	**0**	**0**	**-170**

					3																	
	AGUA	Agua superficial	-6	-6	-3		-4															**-19**
		Agua subterránea	-4	-4	-4		-2											1	1			**-12**
		TOTAL AGUA	**-10**	**-10**	**-7**	**0**	**-6**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**-31**
		TOTAL MEDIO FISICO	**-39**	**-41**	**-39**	**-3**	**-27**	**-20**	**-22**	**-18**	**0**	**-26**	**-41**	**-39**	**-50**	**-20**	**-18**	**0**	**3**	**27**	**7**	**0**	**-366**
MEDIO BIOTICO	FLORA	Alteración de habitats	-15	-6	-2	-4	-2	-1	-1	-1		-1	-4	-1	-2					8			**-32**
		Pérdida de vegetales	-5	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1	-1	-1					4			**-14**
		TOTAL FLORA	**-20**	**-10**	**-3**	**-5**	**-3**	**-2**	**-2**	**-2**	**0**	**-1**	**-5**	**-2**	**-3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**12**	**0**	**0**	**-46**
	FAUNA	Pérdida de habitats	-16	-12	-8	-6	-1	-1	-1	-1		-6	-1		-4	-6	-1			2			**-62**
		TOTAL FAUNA	**-16**	**-12**	**-8**	**-6**	**-1**	**-1**	**-1**	**-1**	**0**	**-6**	**-1**	**0**	**-4**	**-6**	**-1**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**-62**
		TOTAL MEDIO BIOTICO	**-36**	**-22**	**-11**	**-4**	**-3**	**-3**	**-3**	**-3**	**0**	**-7**	**-6**	**-2**	**-7**	**-6**	**-1**	**0**	**0**	**14**	**0**	**0**	**-108**
					-11																		
MEDIO PERCEPTUAL	PASIAJE	Alteración del paisaje	-16	-12	-10	-4	-3	-4	-4	-6		-9	-25	-4	-4	-4	-6		1	16	9		**-85**
		TOTAL PAISAJE	**-16**	**-12**	**-10**	**-4**	**-3**	**-4**	**-4**	**-6**	**0**	**-9**	**-25**	**-4**	**-4**	**-4**	**-6**	**0**	**1**	**16**	**9**	**0**	**-85**
		TOTAL MEDIO PERCEPTUAL	**-16**	**-12**	**-10**	**-3**	**-4**	**-4**	**-4**	**-6**	**0**	**-9**	**-25**	**-4**	**-4**	**-4**	**-6**	**0**	**1**	**16**	**9**	**0**	**-85**
ECONÓMICO SOCIO-MEDIO	HUMANO	Calidad de vida	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		6	-2	-4	-2	-6	-4	-8	12	3	12	6	10	**16**
		Salud	-1	-1	-2	-1	-2	-2	-2	-2	6	-2	-4	-2	-6	-4	-6	9	2	12	4	8	**4**
		Seguridad	-1	-1	-2	-1	-2	-2	-2	-2	6	-4	-4	-2	-6	-4	-6	9	3	9	6	8	**2**

	TOTAL HUMANO	**-3**	**-3**	**-5**	**-3**	**-5**	**-5**	**-5**	**-4**	**18**	**-8**	**-12**	**-6**	**-18**	**-12**	**-20**	**30**	**8**	**33**	**16**	**26**	**22**
POBLA	Expectativa de empleo	4	4	6	6	4	4	6	8	8	16	10					9	9	10	2	9	**115**
	TOTAL POBLACIÓN	**4**	**4**	**6**	**6**	**4**	**4**	**6**	**8**	**8**	**16**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**9**	**9**	**10**	**2**	**9**	**115**
E	Valor suelo	2	2	2	4	4	4	4	6	20	-4	-6	-2	-6	-4	-4	25	9	20	4	20	**100**
C																						
O	**TOTAL ECONÓMICA**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**6**	**20**	**-4**	**-6**	**-2**	**-6**	**-4**	**-4**	**25**	**9**	**20**	**4**	**20**	**100**
N	**TOTAL MEDIO SOCIO-ECON**	**3**	**3**	**3**	**7**	**3**	**3**	**5**	**10**	**46**	**4**	**-8**	**-8**	**-24**	**-16**	**-24**	**64**	**26**	**63**	**22**	**55**	**237**
IMPACTO AMBIENTAL TOTAL		**-88**	**-72**	**-57**	**-10**	**-32**	**-24**	**-24**	**-17**	**46**	**-38**	**-80**	**-53**	**-85**	**-46**	**-49**	**64**	**30**	**120**	**38**	**55**	**-322**

Fuente: Matriz de impactos ambientales- tesis reciclaje sistémico 2011 (Elaboración propia 2016)

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

7.1.8. Conclusiones finales:

- A lo largo de la investigación quedó en evidencia la situación por la que está atravesando nuestro país, especialmente la ciudad de Arequipa con respecto a la falta de conocimiento y más aún de las posibles soluciones sobre la Gestión de los Residuos Sólidos y su disposición final.
- Los estudios realizados demuestran que el incremento desmedido de la población y la manera desordenada en la que se desarrollan en el medio en el que viven, conllevan muchas consecuencias desfavorables para la calidad de vida de sus habitantes afectando al medio ambiente.
- Se constata que existe la necesidad de un sistema de reciclaje de los residuos sólidos generados diariamente en nuestra ciudad. Así como el desarrollo de un proyecto que incluya puntos de recolección, centros de acopio, plantas de transferencia y un complejo de reciclaje para la transformación y reutilización de dichos residuos.
- Cada una de las personas que habitan la ciudad es responsable por el alto consumo generado a diario, así como también de las consecuencias lamentables por la escasa cultura respecto al problema de la contaminación.
- Es de suma importancia el compromiso de los ciudadanos, así como de las autoridades tanto públicas como privadas para lograr el desarrollo de un programa que frene el deterioro de las calles, de los lugares que se frecuentan, el centro de la ciudad frente al incremento de residuos sólidos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.2. PROPUESTA ARQUITECTONICA:

7.2.1. Conceptualización:

Para el concepto de la propuesta arquitectónica se toman en cuenta varios factores que se presentan a continuación.

7.2.1.1. Idea conceptual arquitectónica:

- **El USUARIO:**

Figura 188
El Usuario



El usuario, somos cada uno de los que habitamos la ciudad y necesitamos un lugar en donde desarrollarnos, aunque nos falte tomar en cuenta que debemos cuidar ese lugar.

- **EL LUGAR:**

Figura 189
El Lugar



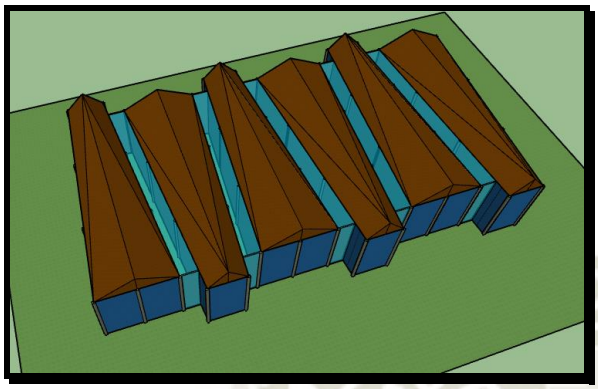
Punto entre dos Quebradas para el desarrollo del proyecto de la Planta de Reciclaje de Residuos Sólidos. Topografía favorable para el emplazamiento y a la vez se encuentra apartado de la ciudad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

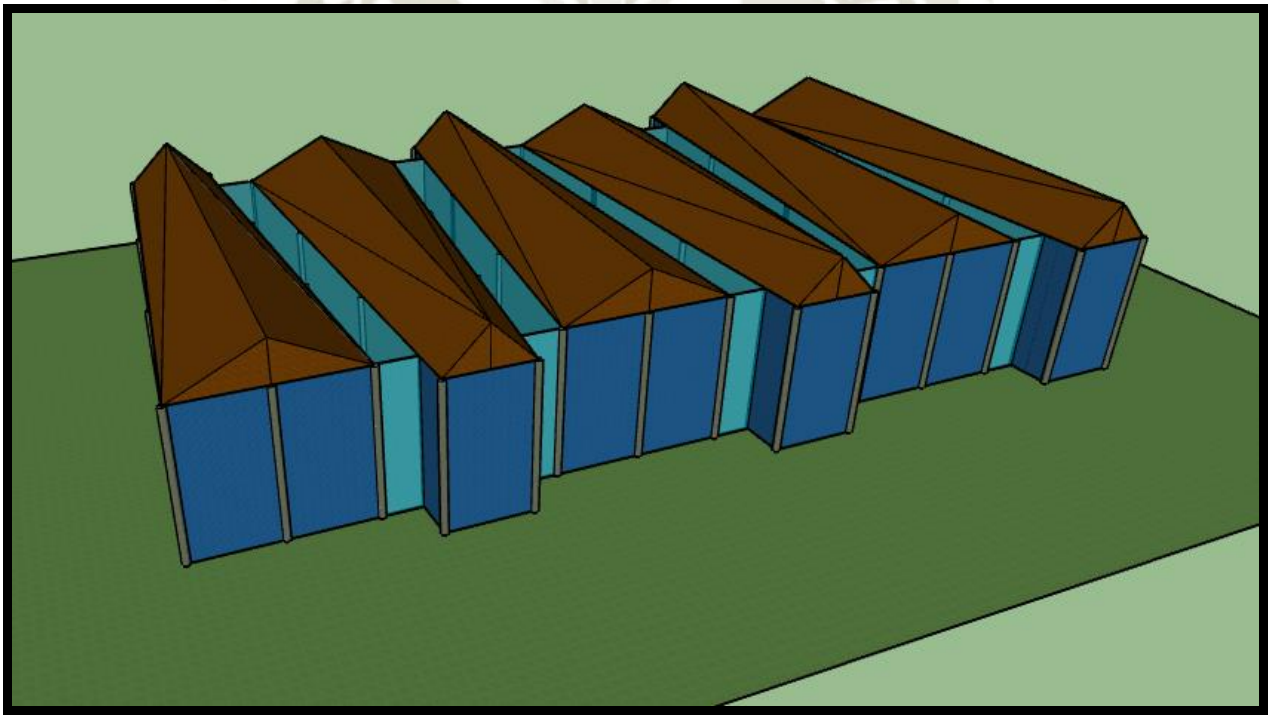
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- **LA COBERTURA:**

Figura 190
La Cobertura



La cobertura es parte importante para el desarrollo del proyecto porque tiene como función la recepción de los rayos del sol para la utilización del mismo en los paneles solares.



La inclinación de la cobertura parte desde la división de los bloques en módulos de 10 m longitudinalmente en todos los bloques.

Cada bloque comparte una cobertura formada por 2 partes iguales, con igual orientación .

Fuente: Elaboración propia 2018 – sketchup

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

- **LA ORIENTACIÓN:**

Figura 191
La Orientación



Mejor orientación es:
57.5 grados N-E.

La orientación de la Planta de Reciclaje es 68.88 grados N-E, encontrándose dentro del rango de la orientación óptima para el desarrollado de todas las actividades de la planta de manera adecuada.

Los grados son dados por la ubicación del terreno con respecto a la vía principal Arequipa-Yura siendo esta paralela a la del terreno escogido.

La topografía también juega un papel importante ya que está en relación con la orientación escogida.

Fuente: Elaboración propia 2018 vectorworks

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

- **EL MODELO SOSTENIBLE:**

Figura 192
Modelo Sostenible



Es aquel que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades, si bien el concepto de sostenibilidad es claro resulta algo incorrecto y poco mesurable. Muchos pedagogos recurren a ciertos criterios como la "huella ecológica".

Los factores de "insostenibilidad" tienen que ver con la energía, el agua, los materiales y el suelo (en particular la ocupación y el urbanismo).

Desde el punto de vista estrictamente energético se podría decir que una práctica, con implicaciones energéticas, es sostenible cuando consume una cantidad de energía moderada que sobre todo no pone en riesgo la energía para futuras generaciones. El tratamiento de residuos proviene de mejorar la calidad ambiental y las condiciones de vida de la población.

Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

7.2.1.2. Elementos base para la propuesta:

Figura 193
Elementos De La Propuesta



Se utiliza la andenería como técnica modeladora del espacio urbano y para el desarrollo de actividades, así como para actuar y emplear el proyecto frente al contexto más próximo.



Lugar donde se revaloren los paisajes locales de la campiña mediante la utilización de flora y fauna en el diseño paisajístico con características especificas para favorecer a la zona.



Promover los deportes, la investigación y la educación medio ambiental respecto a la generación, separación, tratamiento y disposición fina de los residuos sólidos que producimos.



Promover un programa de reciclaje mediante la utilización de materiales y residuos generados en la ciudad, así como la producción de materiales nuevos que sean favorables para personas de bajos recursos para la construcción de lugares habitables.

Fuente: Tesis reciclaje sistémico 2011 (Elaboración propia 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

7.2.2. Partido arquitectónico

7.2.2.1. Análisis FODA

7.2.2.1.1. FORTALEZAS:

- El terreno para la realización del proyecto se encuentra ubicado estratégicamente entre dos quebradas, Quebrada Honda y la Quebrada Bellavista.
- Está alejado de la ciudad para procesar los residuos sólidos.
- Tiene fácil accesibilidad.
- El terreno es apto para la construcción de la planta, contando con todos los análisis permitidos.
- El microclima del lugar favorece a la realización de distintas actividades.
- Cuenta con diferentes áreas y seguridad adecuadas para que el desarrollo y la producción se realice de manera continua y adecuada.
- El proyecto cuenta con áreas libres para contrastar el volumen edificado y así no crear un impacto altamente fuerte hacia la imagen y el perfil natural del lugar.
- Existencia de flora y fauna en el lugar.
- La planificación para el procesamiento de los residuos sólidos la ciudad de Arequipa tiene como proyección a mediano plazo el año 2035.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- Contará con áreas de expansión para el desarrollo de nuevas actividades a largo plazo.

- Primer proyecto con las medidas que ayudará a la reducción notable de los residuos sólidos de una manera sostenible y sustentable.

- El proyecto busca el aprovechamiento de los residuos sólidos para la transformación de los mismos y lograr la generación de un nuevo producto que será reutilizado.

- Los residuos sólidos que se transformarán en la planta de reciclaje serán aprovechados para el abastecimiento de energía de la misma planta.

- El proyecto tomará métodos de reciclaje utilizados a nivel regional y nacional, y si es posible utilizar técnicas a nivel internacional.

7.2.2.1.2. <u>OPORTUNIDADES:</u>

- El terreno con respecto al entorno cuenta con las condiciones geomorfológicas para la creación de la planta y la mejora del relleno sanitario existente.
- Permite el ordenamiento de los residuos antes de llegar a la planta de reciclaje de residuos sólidos, ya sea en los centros de acopio como en las plantas de transferencia.
- Creación de lugares de trabajo, así como la capacitación tanta de personal de la planta como de personas o autoridades tanto

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

de colegios, universidad y empresas acerca del tema de reciclaje en nuestra ciudad.

- Creación de conciencia a largo plazo si se recibe la información adecuada sobre el tema de reciclaje en toda la población.
- Si bien no se recibe el apoyo necesario de las autoridades, se podría contar con el apoyo directo del gobierno peruano, así como de ONG's para la construcción de la planta de reciclaje y poder transformar los residuos.
- Se podría capacitar a profesionales para que se unan a la gran labor de mejorar la situación ambiental y lograr una mejor gestión de los residuos sólidos.
- La planta de reciclaje podría formar parte de una red a nivel local.
- Las municipalidades deberían implementar normas o multas para los ciudadanos que arrojen la basura en lugares no establecidos.
- Deberíamos tomar en cuenta planes o construcciones que se dediquen a la recolección, selección y procesamiento de los residuos sólidos en otros países y así tomarlo como ejemplo para mejorar y cambiar el tema de la contaminación en nuestro país y sobretodo en nuestra ciudad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- Contribuir con las ONG's existentes en la ciudad que se dedican a la revegetación de zonas importantes de la ciudad y así combatir la contaminación.
- A través de los centros de acopio, las plantas de transferencia y la planta de reciclaje se lograría tener un mayor orden de los residuos.
- Las empresas, lugares públicos y privados deben contar con un lugar para el depósito y la selección de los desechos que se producen, así se evitaría que sean arrojados en las calles.
- Todas las viviendas deberían ya tener seleccionada la basura para poder facilitar al proceso de los residuos y de manera directa o indirecta concientizar a cada uno de sus integrantes sobre la situación que se vive actualmente en la ciudad y las consecuencias de nuestros actos no serán favorables para un futuro próximo o a largo plazo.

7.2.2.1.3. <u>DEBILIDADES:</u>

- Riesgos de deslizamiento en la parte posterior de la planta, encontrándose próximo a los cerros.
- Planificación inmediata por el crecimiento excesivo y descontrolado de los residuos sólidos en la ciudad de Arequipa.
- Control diario de cantidades industriales de residuos sólidos podrían ocasionar enfermedades en los trabajadores o personas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

que ingresen a la planta si no cuentan con las medidas de seguridad y salubridad adecuadas.

- Alto costo para el procesamiento de los residuos sólidos por ser aún un tema ajeno a muchas municipalidades, empresas y población en general.
- El relleno sanitario que se encuentra actualmente en Quebrada Honda no cuenta con las medidas de salubridad, ni de un estudio previo para el desarrollo de actividades que podrían causar enfermedades a las personas que se encargan de esta labor.
- El botadero y relleno sanitario tenía una proyección para unos 20 años más, pero debido al incremento descontrolado de los residuos de la ciudad, se tomará en cuenta la creación de un nuevo relleno sanitario cercano al existente y así lograr cubrir el 100% de la demanda sobre los desechos.
- La propagación de plagas de animales por el exceso de basura en el relleno sanitario, como moscas, mosquitos y roedores causa molestia a la población que cuenta con viviendas cercanas a la zona de intervención, siendo estas viviendas sin planificación alguna habiéndose establecido de forma invasiva en este lugar.
- Actualmente el relleno sanitario si bien cuenta con fácil accesibilidad, no se encuentra debidamente señalizada la zona

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

que pertenece propiamente al relleno sanitario como el ingreso al mismo.

Figura 194
Ingreso A La Planta



Fuente: https://www.google.com.pe/maps/@-16.2872592,-71.6572448,3a,90y, 81.06h,80.64t/data=!3m6!1e1!3m4!1sx60CI_5MQw4lUHl7kSQXIA!2e0!7i13312!8i6656

7.2.2.1.4. AMENAZAS:

- Crecimiento descontrolado y desordenado de la población de la ciudad de Arequipa.
- Falta de conciencia de la población de la ciudad de Arequipa al momento de deshacerse de los residuos, arrojándolos por las ventanas de los vehículos, tirándolos en la calles, dejando grandes cantidades de basura en las esquinas, o simplemente dejándolos en pasajes, callejones, torrenteras o cualquier lugar de la ciudad, sin pensar en las consecuencias que ocasionaran dichos residuos.
- Excesiva y desmedida generación de residuos sólidos debido al consumismo que se viene desarrollando en los últimos años en nuestra ciudad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

- Falta de criterio de las autoridades tanto de las municipalidades como de las autoridades regionales al momento de la colocación del mobiliario adecuado para el recojo de los residuos sólidos.
- Falta de planes municipales realmente efectivos para el recojo ordenado y eficiente de los residuos de toda la ciudad.
- Desinterés de la población para colaborar con la limpieza de las calles de la ciudad, dejando ese trabajo al personal encargado de esta actividad.
- La escasez de vegetación en nuestra ciudad para poder contrarrestar el problema de la contaminación.
- Ignorancia de parte de estudiantes, tanto de colegios como de universidades sobre la importancia del reciclaje.
- Deficiente transporte de todas las municipalidades para el traslado de los residuos sólidos de los puntos de recolección hacia el relleno sanitario existente.
- Falta de personal que se encuentre debidamente capacitado tanto para el recojo de los residuos como para la selección y separación de los mismos.
- Aprovechamiento económico de las municipalidades por la venta de los residuos recolectados de los ineficientes planes de reciclaje.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

- Falta de cultura de inmigrantes de ciudad cercanas al momento de establecerse en nuestra ciudad.
- Falta de cursos, charlas y capacitaciones por parte de las municipalidades, colegios, institutos, universidades y empresas industriales acerca de la situación actual sobre la contaminación y las técnicas de reciclaje de la mayor parte de los residuos sólidos que se generan.

7.2.2.2. Misión y visión:

7.2.2.2.1. Misión:

Educar, concientizar y motivar a la población de la ciudad de Arequipa, en el manejo y disposición de los residuos sólidos, estimulando el reciclaje de los mismos y haciendo de esta actividad un negocio sustentable para todos los habitantes, garantizando su permanencia en el tiempo, en beneficio de la conservación del medio ambiente.

7.2.2.2.2. Visión:

Ser la empresa líder de reciclaje en la ciudad de Arequipa, disminuyendo considerablemente los residuos, así como la trasformación de los mismos en nuevos productos para su reutilización, mediante el uso de tecnología aplicada al reciclaje, e innovaciones y mejoras continuas de sus procesos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

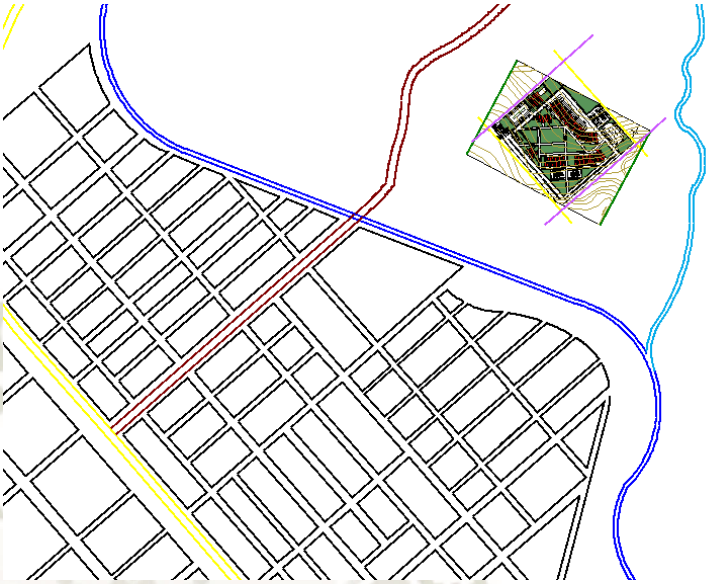
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

7.2.2.3. Premisas de diseño:

Figura 195
Entender El Lugar

- **ENTENDER EL LUGAR:**

-Lugar alejado de la ciudad de Arequipa camino a Yura.
-De fácil accesibilidad desde la vía principal (carretera Arequipa- Yura)
-Respetar la delimitación entre las viviendas existentes y la planta de reciclaje.
-Respetar los límites de la planta de reciclaje de residuos sólidos.

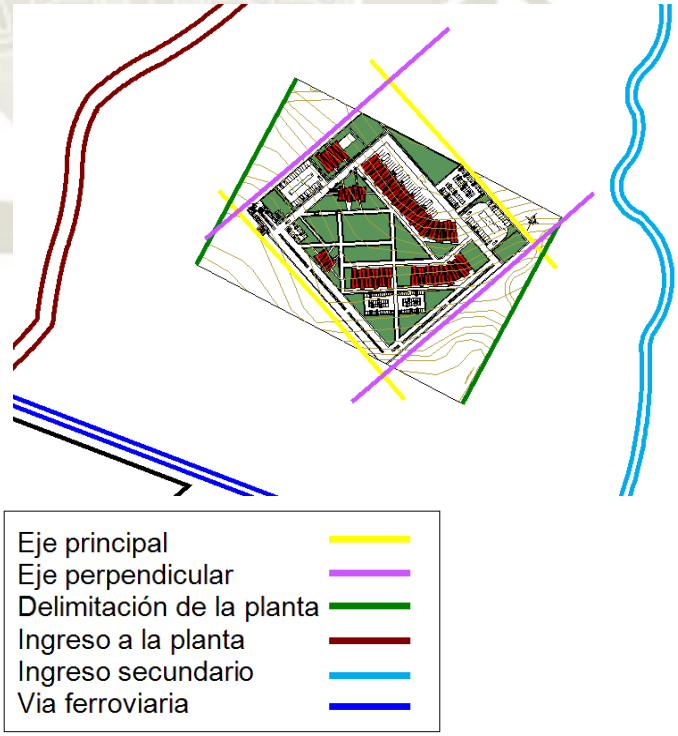


Fuente: Elaboración propia 2018

Figura 196
Ejes De Ubicación

- **EJES DE UBICACIÓN:**

- El eje principal paralelo a la carretera Arequipa -Yura.
- Eje perpendicular al eje principal,
-Delimitación del terreno perteneciente a la planta de reciclaje.



Fuente: Elaboración propia 2018

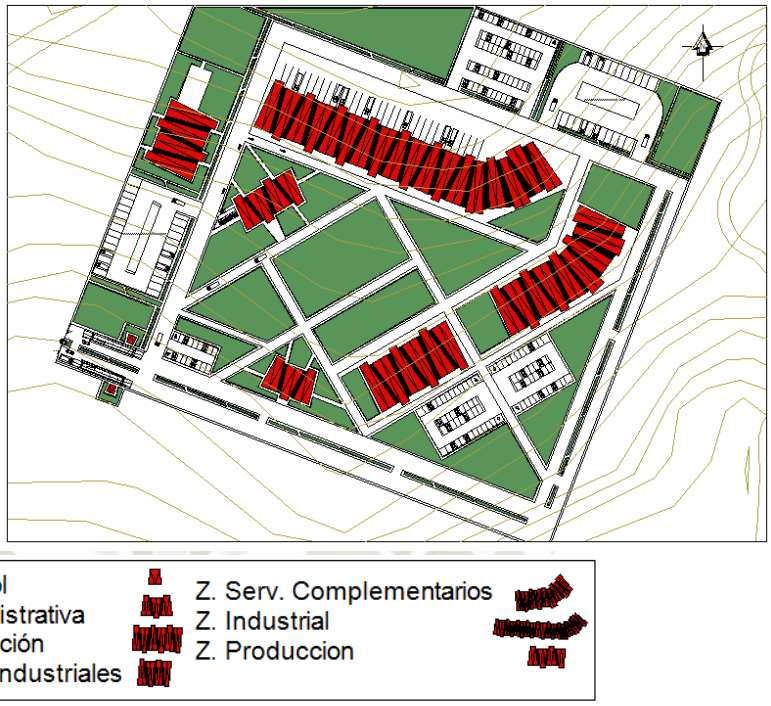
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 197
Ubicación De La Propuesta

- **UBICACIÓN DE LA PROPUESTA:**

- A partir del eje principal se encontró una línea topográfica a 45°.
- Desde esa línea se comenzó la distribución de la propuesta.
- La planta está compuesta por 7 zonas distribuidas en todo el terreno escogido

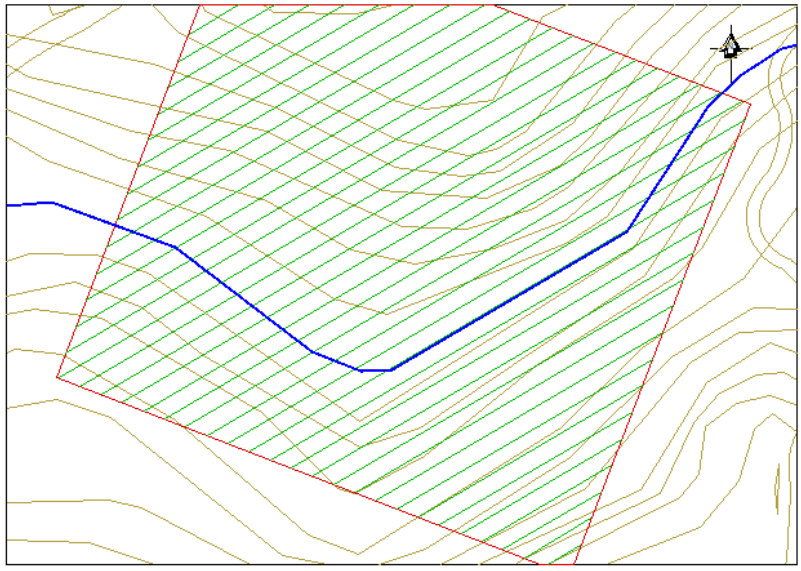


Fuente: Elaboración propia 2018

Figura 198
Entender La Topografia

- **ENTENDER LA TOPOGRAFIA:**

-La topografía es bastante compleja por encontrarse en medio de dos quebradas.
-En este punto escogido la topografía no es tan accidentada.
- Las zonas se acomodan a la topografía existente creando plataformas



Fuente: Elaboración propia 2018

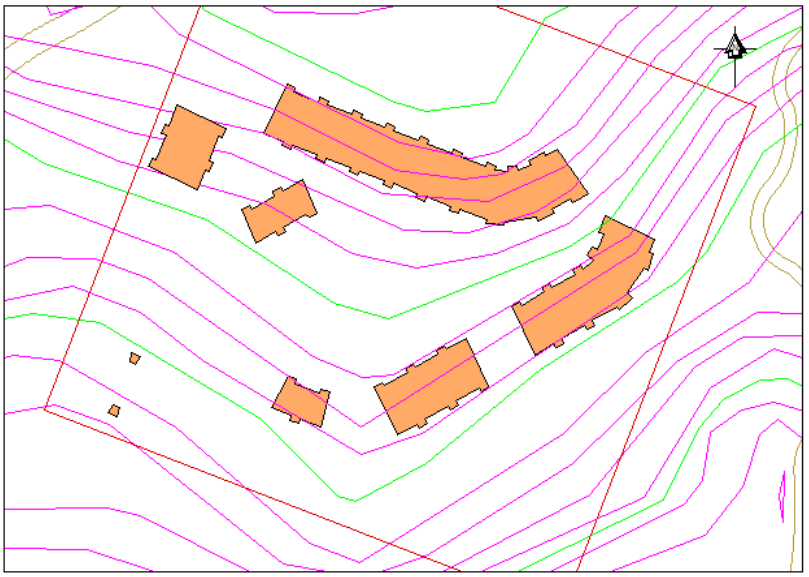
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 199
Plataformas

- **PLATAFORMAS:**

-Creación de plataformas a partir de los bloques que se sitúan sobre ellas.
-Los bloques se encuentran distribuidos en todo el terreno de la propuesta.
- la orientación de las zonas es óptima para que se desarrollen todas las actividades.

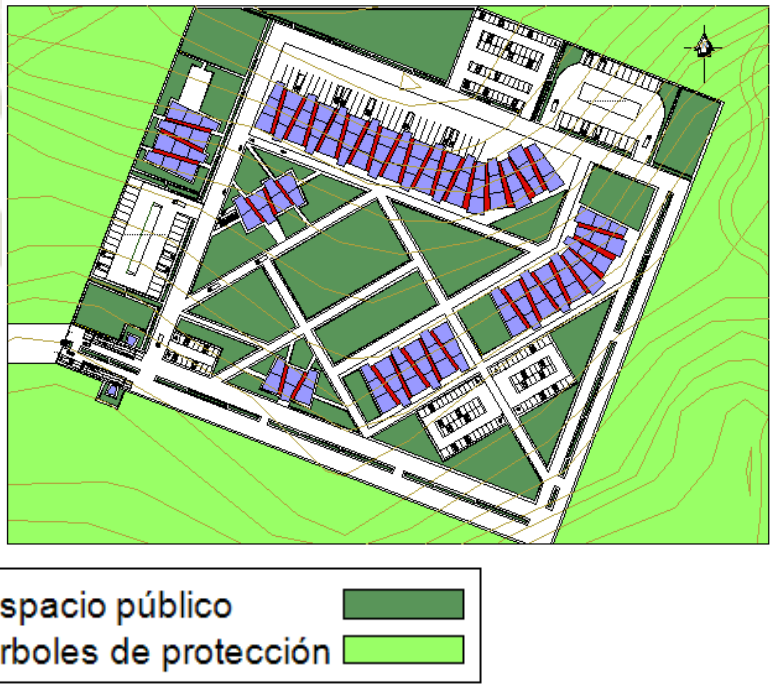


Fuente: Elaboración propia 2018

Figura 200
Seguridad Del Proyecto

- **SEGURIDAD DEL PROYECTO:**

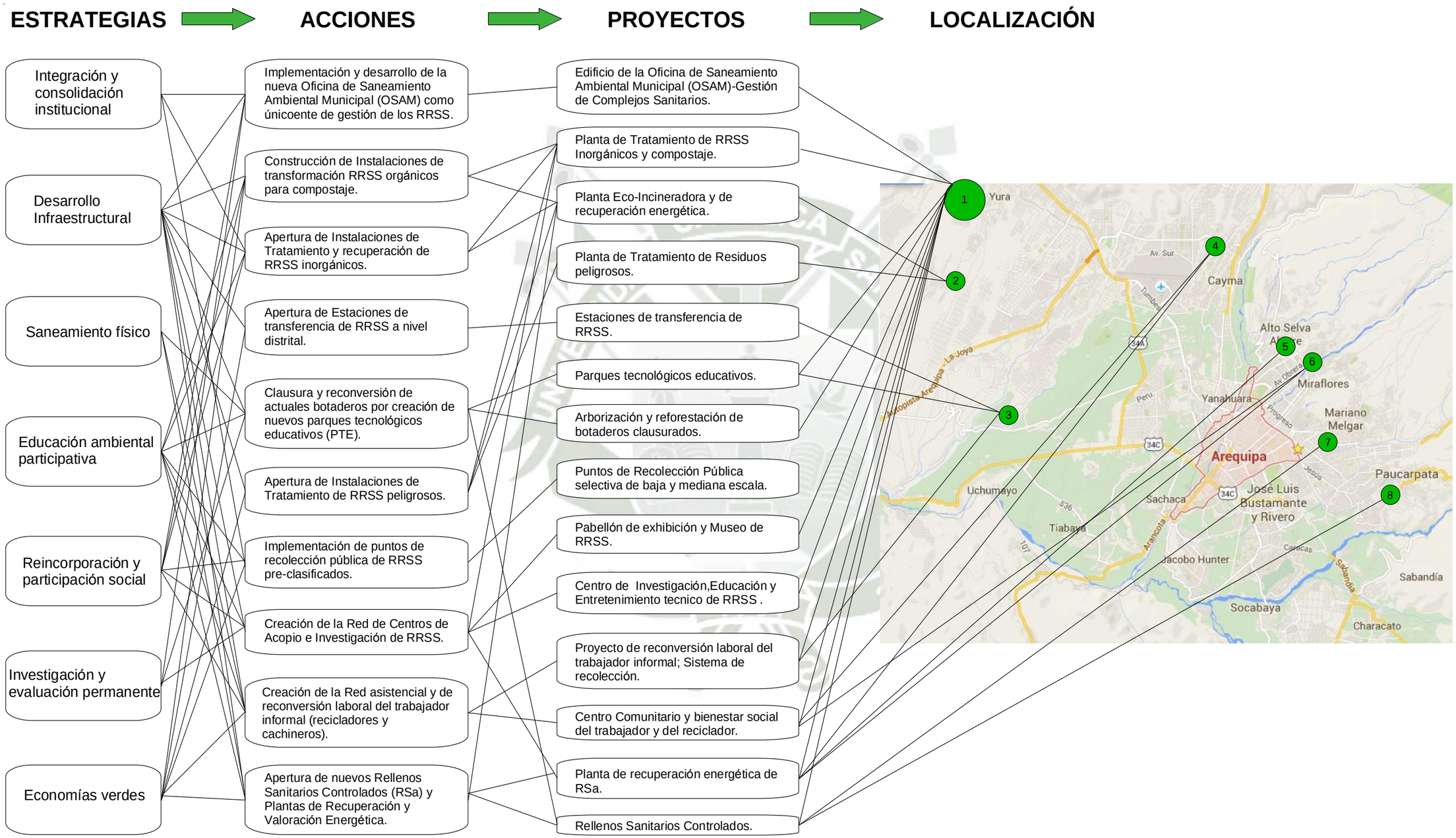
-Creación de plataformas a partir de los bloques que se sitúan sobre ellas.
-Los bloques se encuentran distribuidos en todo el terreno de la propuesta.
- la orientación de las zonas es óptima para que se desarrollen todas las actividades.



Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

7.2.2.4. Ejes estratégicos y programa de actividades



Fuente: Análisis de Estratégias y proyectos – Elaboración propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.3. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO:

7.3.1. El Usuario:

7.3.1.1. Analisis Cualitativo:

El proyecto presenta 3 tipos de usuarios

- **Trabajador administrativo:**

  Es aquel que estará alojado en el área administrativa del edificio y se encargara del manejo logístico de las instalaciones. No estará en contacto directo con la materia prima a tratar, en este caso los RU, y no necesita las instalaciones especiales para su descontaminación y limpieza.

  Deberán de cubrirse sus necesidades fisiológicas (evacuación y alimentación) y necesidades complementarias tales como recreación (área deportiva), cultura (salas de exhibición), capacitación (aulas medioambientales), atención médica (tópico), servicio social (oficinas y guarderías) y logística (local sindical). Podrán compartir un ingreso tanto con el resto de trabajadores como con el de los visitantes.

- **Obreros de áreas industriales y servicio:**

  Es aquel que habrá de encargarse de las actividades industriales y operativas del procesamiento, clasificación y disposición final de los RU. Así mismo conforman este grupo los trabajadores encargados del mantenimiento y limpieza de todo el complejo. Este tipo de usuario estará en contacto directo e indirecto de los RU y con áreas contaminadas por lo que deberán contar con espacios para su limpieza, con descontaminación con ingresos y salidas independientes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se les proveerá de los espacios necesarios para cubrir sus necesidades fisiológicas (limpieza, evacuación y alimentación) así como necesidades complementarias tales como recreación (área deportiva), cultura (salas de exhibición), capacitación (aulas medioambientales), atención médica (tópico), servicio social (oficinas y guarderías) y logística (local sindical).

- **Visitantes externos:**

  Son aquellos usuarios que podrán acceder únicamente a las áreas no contaminadas de las instalaciones mediante accesos independientes y diferenciados.

  Una vez dentro de las instalaciones, podrán acceder a las zonas industriales, bajo la debida supervisión, a través de circuitos elevados totalmente independientes a los de los trabajadores y protegidos de los agentes contaminantes de la planta.

  Estos usuarios podrán observar y aprender sobre las diferentes actividades que se vienen realizando tanto en las áreas industriales como en los edificios anexos donde contarán con la presencia de guías que los conducirán a través del museo, salas de exhibición, aulas medioambientales, laboratorios, librerías, biblioteca, cafetería, mirador, auditorio y oficinas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

7.3.1.2. Analisis Cuantitativo:

N° de trabajadores administrativos: 30 personas

N° de trabajadores de las áreas industriales: 150 clasificadores en turnos de 50 c/u y en 3 jornadas de 7 horas c/turno.

N° de trabajadores de servicio: 24 empleados en turno de 12 c/u

N° de niños atendidos en guardería: 35 niños (15 camas-20 cunas)

N° de visitantes: 125-180 personas en grupos de entre 25-50 cada uno.

Fuente: Tesis de reciclaje sistémico

7.3.2. Materia prima:

La materia prima específica para esta tipología industrial lo conforman los RESIDUOS URBANOS producidos por una población o una comunidad, que serán debidamente recepcionados, clasificados, tratados y finalmente almacenados en estas instalaciones.

El conocimiento del tipo y la cantidad de RU que habremos de tratar, nos permitirá elaborar un programa cuantitativo y cualitativo preciso y realista, de tal forma que podamos dimensionar adecuadamente cada uno de los espacios que albergarán las diferentes actividades y maquinarias especializadas.

7.3.2.1. Materia prima del futuro:

Existe un holismo entre el entorno y la sociedad tan fuerte, que a veces resulta difícil poder explicar ciertas situaciones muy complejas. Cuando observamos nuestro entorno, debemos ver más allá de lo que realmente nos muestran los ecosistemas, la flora, la fauna, los ríos o las mismas ciudades. Debemos ser capaces de percibir esas relaciones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

intrínsecas -a veces muy escondidas- de todos los factores ecológicos que convergen en un espacio, así sea pequeñísimo. Por tal razón, considero de suma importancia abordar las problemáticas medioambientales como una interacción entre ellas y no como la suma de todas ellas, pues de esta interacción, es que podremos encontrar un punto de equilibrio para abordar los efectos de las mismas, aunado a la búsqueda de la ética colectiva -lo cual resulta uno de los retos más difíciles que jamás ha afrontado la humanidad.

Las sociedades están creciendo de una forma insana (ambiental y socialmente hablando). Como muestra de ellos es que añadiremos 1.000 millones de habitantes cada 13 años, generando un gran reto en la humanidad a medida que se producen razones de sobra para pensar en una vida -individual y colectiva- insostenible y en un rumbo inadecuado del desarrollo humano.

Figura 201
Acumulación De Residuos



Fuente: Vanguardia.com

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Estudios mundiales sugieren que el mayor problema medioambiental del próximo siglo será la gestión de los residuos sólidos. Y es que si nos ponemos a reflexionar sobre cuanta basura desechamos al día, nos caeríamos para atrás. Según datos recientes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), los latinoamericanos generamos un promedio de 0,63 kg/hab./día de residuos sólidos domiciliarios (RSD).

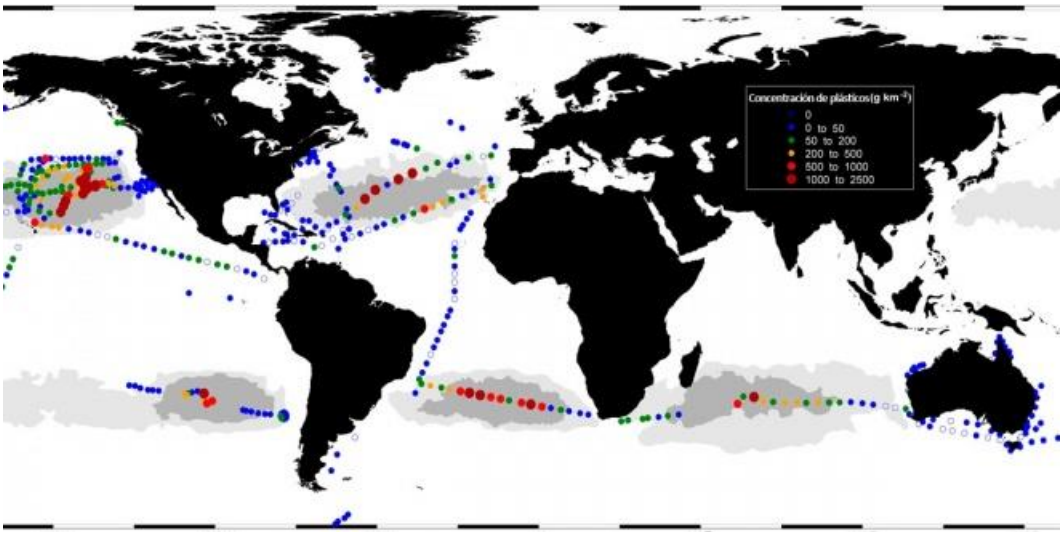
Si tomamos en cuenta los residuos sólidos municipales (RSM), es decir, los domiciliarios más otros residuos de origen comercial o que surgen de la limpieza de calles, parques y jardines, el número asciende a 0.93 kg/hab./día. Tomando estos datos, si asumimos que un latinoamericano genera 0.63 kg RSD por día, una persona que viviera 75 años, generaría a lo largo de su vida 17.2 toneladas de residuos: una familia de cuatro miembros generaría unas 70 toneladas, lo que equivale a un volumen aproximado de 1 millón de latas de aluminio.

La pregunta que hay que hacerse después de conocer estos datos es ¿qué hacer con esta cantidad inmensa de desechos sólidos? Recientemente el Proyecto Malaspina perteneciente al Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, España) hizo público un estudio internacional, donde demostraba cinco grandes acumulaciones de desechos sólidos -liderado principalmente por plásticos- en todo el océano (sobre todo en el Pacifico Sur, el Atlántico Sur y el océano Indico), dando inclusive por contado “el descubrimiento” de un nuevo continente ubicado en el Pacifico Norte de puros residuos sólidos (situado entre Hawai y Norteamérica).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 202
Concentración De Plástico



Fuente: Itsanet

Todo esto me lleva a pensar en lo importante que representan nuestros impulsos (convertidos en acciones reales y tangibles), para hacer del futuro, una oportunidad de vida, de desarrollo y de crecimiento apegado a valores ecológicos y sociales. Un futuro más verde en donde nuestras acciones sean equilibradas (no porque alguien no los diga en alguna ley), sino porque nosotros "así lo deseemos", es decir así queramos hacerlo, porque es nuestra propia convicción.

Lo increíble y -realmente positivo- de toda esta historia, es que en muchas naciones del mundo (incluyendo rinconcitos recónditos del planeta), están "experimentando" con un gran número de iniciativas para convertir estos residuos sólidos es la base fundamental de las próximas generaciones, convirtiéndolo en la materia prima principal del movimiento energético del futuro. La basura acumula recursos valiosos que pueden ser

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

aprovechados y transformados. Así pues, vemos proyectos como los siguientes: este hombre en Gaza, Palestina, convierte el plástico en gasolina, en esta planta de recuperación energética de Klemetsrud (Oslo, Noruega) incineran basura bajo procesos de eficiencia ambiental- y la convierten en energía o esta mujer en Bogotá, Colombia logra transformar un basurero en un hermosísimo jardín.

Realmente espero que con mayor frecuencia nos topemos con noticias como las compartidas más arriba y pensar positivamente en un cambio de conciencia ciudadana, en donde el "ECOismo" sea la base de nuestra propia naturaleza humana. No podemos permitir que nuestro planeta continúe absorbido bajo nuestra propia incivilidad. Debemos alejarnos lo más posible de ese "punto de no retorno" ambiental, ya que si las sociedades actuales continúan con los ritmos de vida de hoy, muy pronto llegará el momento en que tocará arrepentirnos y tal vez ese momento, ya será demasiado tarde.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.3.3. **Programación cualitativa y cuantitativa**

PROGRAMA PARA PLANTA DE RECICLAJE EN LA CIUDAD DE AREQUIPA												
PROGRAMACION CUALITATIVA						PROGRAMACION CUANTITATIVA						
ZONA	SECTORES	AMBIENTES	FUNCIONES (necesidades)	USO	DOMINIO	INDICE DE	CAPACIDAD	AMBIENTES	AREA	AREA LIBRE	TOTAL	AREA LIBRE
ZONA DE CONTROL	Control de ingreso y salida	Modulo de control de acceso	Control de lo que ingresa a la planta	Alto		3,65	3	2	21,90	120,00	462,75	1120,00
		Modulo de control de salida	Control de lo que sale de la planta	Alto		3,65	3	2	21,90	70,00		
		SS.HH	Necesidades fisiologicas	Medio		2,00	2	1	4,00	100,00		
		Área técnica	Documentación de los vehiculos ingresantes	Medio		3,65	3	1	10,95	250,00		
		Balanza	Pesaje de camiones	Medio		100,00	2	2	400,00	180,00		
		SS.HH	Necesidades fisiologicas	Medio		2,00	2	1	4,00	400,00		
SUB TOTAL DE ZONA DE CONTROL											462,75	1120,00
ZONA ADMINISTRATIVA	Administración empresarial	Recepcion y Hall de espera	Recepcion y espera de visitantes e informacion general	Medio		3,00	18	1	54,00	120,00	522,00	1110,00
		Oficina de direccion general	Direccion general	Alto		9,50	5	1	47,50	100,00		
		Oficina de administracion	Organización de actividades industriales y administrativas	Medio		9,00	4	1	36,00	90,00		
		Oficina de gestión ambiental	Organización de actividades ambientales	Medio		9,50	4	1	38,00	75,00		
		Oficina de servicio social	administracion contable, economica, de personal, promocion	Bajo		9,00	4	1	36,00	60,00		
		Oficina de contabilidad	Gestiones contables de la plata	Medio		8,00	5	1	40,00	40,00		
		Oficina de recursos humanos	Integridad de los trabajadores y de la planta	Medio		6,00	4	1	24,00	120,00		
		Jefe de producción	Gestionar la producción final	Medio		5,00	6	1	30,00	30,00		
		Salón de reuniones	Reuniones privadas	Bajo		2,50	20	1	50,00	80,00		
		Archivo	Almacenamiento de documentos publicos y privados	Medio		4,50	5	1	22,50	65,00		
		Area de limpieza	Implementos de limpieza de la planta	Medio		4,00	4	2	32,00	50,00		
		Area de fotocopiado	Copias archivos y documentacion	Bajo		3,50	8	1	28,00	80,00		
		Depositos	Actividades de limpieza y de mantenimiento	Bajo		4,00	4	2	32,00	120,00		
		Servicios Higienicos	Necesidades fisiologicas	Medio		6,50	1	8	52,00	80,00		
SUB TOTAL DE ZONA ADMINISTRATIVA											522,00	1110,00
ZONA DE DIFUSION- EDUCACION - INVESTIGACION	Área de difusión y exhibición	Aulas de formación	Desarrollo de actividades educativas y talleres de para visitantes y empleados	Alto		3,00	30	3	270,00	60,00	1275,00	550,00
		Biblioteca especializada	Conservacion,almacenamiento y consulta de libros	Medio		12,00	40	1	480,00	70,00		
		Áreas de exhibicion	Exposicion de información y muestras de residuos solidos	Medio		3,00	35	1	105,00	80,00		
		Almacen	Almacenamiento de muestras y material utilizado en el area de exhibicion	Bajo		2,00	14	2	56,00	120,00		
		Sala tecnica y proyeccion	Ubicación de butacas para expectacion	Medio		3,50	80	1	280,00	140,00		
		SS.HH	Necesidades fisiologicas	Medio		6,00	7	2	84,00	80,00		
	Área de investigación	Recepcion y Hall de espera	Recepcion y espera de visitantes e informacion general	Medio		3,00	30	1	90,00	70,00	336,00	205,00
		Labotario de control ambiental	Analisis de muestras-control de calidad y seguridad ambiental de la zona	Medio		8,00	9	3	216,00	65,00		
		Almacen de laboratorio	Almacenamiento de materiales,herramientas	Medio		6,00	5	1	30,00	70,00		
SUB TOTAL DE ZONA DE DIFUSION- EDUCACION -INVESTIGACION											1611,00	755,00
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Servicios de los visitantes	Tienda	Venta de souvenirs,recuerdos, libros	Medio		4,50	28	1	126,00	180,00	780,00	1450,00
		Librería	Expectacion de las instalaciones y del paisaje	Alto		5,00	18	1	90,00	550,00		
		Comedor	Consumo de alimentos y bebidas	Medio		8,00	60	1	480,00	300,00		
		SS.HH	Necesidades fisiologicas	Medio		6,00	7	2	84,00	420,00		
	Servicios de personal	Recepcion y Hall de espera	Recepcion y espera de visitantes e informacion general	Medio		5,00	20	1	100,00	380,00	1528,00	2600,00
		Comedor de personal	Consumo de alimentos y bebidas/descanso del personal	Medio		9,00	55	1	495,00	180,00		
		Enfermeria	Atencion medica y primeros auxilios	Bajo		7,00	12	1	84,00	250,00		
		Area de recreación infantil	Atención de infantes	Medio		5,00	15	1	75,00	170,00		
		Vestuarios y duchas	Limpieza y cambio de ropa	Medio		4,00	30	1	120,00	160,00		
		Supervición de planta	Control de toda la planta	Medio		9,00	8	1	72,00	140,00		
		Control de personal	Control de trabajadores	Medio		9,00	7	1	63,00	120,00		
		Control empresarial y seguridad	Control y monitoreo de viligancia	Alto		9,00	7	1	63,00	180,00		
		Local sindical	Desarrollo de propuestas para la planta	Medio		9,00	8	1	72,00	260,00		
		Control de calidad general	Control del estado de los productos	Medio		12,00	20	1	240,00	320,00		
		Depositos	Almacenamiento de residuos y material de limpieza	Medio		3,00	10	2	60,00	180,00		
		SS.HH de obreros	Necesidades fisiologicas	Medio		6,00	7	2	84,00	260,00		
SUB TOTAL DE ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS											2308,00	4050,00
ZONA DE SERVICIOS INDUSTRIALES	Área energetica	Sala de purificacion de aire	Filtrado aireacion y recuperacion de particulas	Bajo		20,00	10	1	200,00	320,00	1288,00	5280,00
		Tableros electricos	Control de las maquinarias e instalaciones	Bajo		12,00	10	1	120,00	430,00		
		Trasformador	Transformacion y distribucion de la energia electrica	Medio		10,00	9	1	90,00	350,00		
		Sala de generadores	Generador a traves de paneles	Bajo		9,00	10	1	90,00	120,00		
		Subestación electrica	Energia distribuida para la planta	Medio		9,00	9	1	81,00	620,00		
		Almacen de repuestos	Partes de maquinaria y camiones	Medio		8,50	8	1	68,00	380,00		
		Taller mecanico y electrico	Arreglar instrumentos de la planta	Alto		12,00	8	1	96,00	490,00		
		Cisterna y cuarto de bombas	Almacenamiento de agua potable	Bajo		10,00	10	1	100,00	150,00		
		Cisterna y cuarto de bombas contra incendio	Almacenamiento de agua potable	Bajo		10,00	10	1	100,00	620,00		
		Sala de caldera	Reducción del potencial electrico	Medio		7,00	12	1	84,00	340,00		
		Sala de control de energia total	Control de toda la planta	Medio		9,00	11	1	99,00	520,00		
		Depositos	Partes de maquinaria y camiones	Medio		8,00	8	1	64,00	380,00		
		Cisternas	Distribución de agua a la planta	Alto		5,00	30	2	-	300,00		
		ss.hh	Necesidades fisiologicas	Medio		6,00	8	2	96,00	260,00		
	Aparcamiento y áreas libres	Ingresos y plazas exteriores	Aproximacion a las instalaciones	Bajo		8,00	100	1	-	3500,00	0,00	8090,00
		Aparcamiento de vehiculos pesados	Custodia de camiones usados para traslado de residuos	Medio		50,00	20	3	-	1600,00		
		Lavaderos	Limpieza de camiones	Medio		50,00	4	1	-	200,00		
		Patio de maniobras+ circulaciones	Maniobra y circulacion de vehiculos	Medio		30,00	10	1	-	300,00		
		Aparcamiento temporal de buses y camiones	Parqueo de buses y camiones	Medio		50,00	30	1	-	1500,00		
		Aparcamientos visitantes y empleados	Parqueo de vehiculos livianos y medianos	Medio		15,00	48	1	-	720,00		
		Aparcamiento de servicio	Parqueo de vehiculos pesados y medianos con mercancia	Medio		90,00	3	1	-	270,00		
SUB TOTAL DE ZONA DE SERVICIOS INDUSTRIALES											1288,00	13370,00
ZONA INDUSTRIAL	Descarga del producto	Zona de descarga	Descarga de camiones	Medio		18,00	15	1	270,00	100,00	1404,00	4840,00
		Fosos de recepcion	Almacenamiento de residuos	Alto		15,00	14	1	210,00	90,00		
		Descanso de gruas	Almacenaje de gruas pulpo	Medio		20,00	1	2	40,00	120,00		
		Tolvas de alimentacion de inorganicos	Alimentacion de residuos a tromeles	Medio		20,00	1	2	40,00	140,00		
		Transportadora directa	Espacio destinado para el transporte de residuos	Alto		10,00	22	2	440,00	90,00		
		Faja transportadora a separación	Alimentacion de residuos a tromeles	Alto		14,00	26	1	364,00	2800,00		
		Plataforma de descarga secundaria	Llegada de acopiadores menores	Medio		10,00	2	2	40,00	1500,00		
	Area de limpieza y retiro de impurezas	Separadores	Separacion manual de impurezas o restos	Alto		8,00	12	2	192,00	180,00	368,00	430,00
		Bombas de impurezas	Limpieza de los residuos descargados	Alto		8,00	11	2	176,00	250,00		
	Area de lavado y secado	Bombas de lavado	Lavado y enjuague de plasticos y papel	Medio		9,00	16	1	144,00	230,00	411,00	590,00
		Fajas de compresion	Compresion de los productos	Alto		10,00	15	1	150,00	160,00		
		Secador de aire	Secado de los productos	Alto		9,00	13	1	117,00	200,00		
	Procesamiento de los materiales a reciclar	Separadores para procesar	Separacion para procesamiento de plastico y papel	Medio		10,00	25	1	250,00	250,00	2630,00	1830,00
		Trituradoras	Localizacion de prensas trituradoras	Medio		8,00	18	1	144,00	180,00		
		Compactadoras de producto	Compactacion de productos para calidad	Alto		7,00	20	1	140,00	300,00		
		Embaladoras	Separar el producto en bloques	Medio		8,00	18	1	144,00	80,00		
		Empacadoras para procesar	Empacar para convertir en nuevo producto	Medio		10,00	24	1	240,00	480,00		
		Control de calidad de productos reciclados	Controlar el producto a convertir	Alto		8,00	16	1	128,00	240,00		
		Modulos de control y circulación	Control de todo el proceso de reciclaje	Medio		10,00	144	1	1440,00	180,00		
		ss.hh	Necesidades fisiologicas	Medio		6,00	12	2	144,00	120,00		
	Almacenamiento del producto	Almacenaje de subproductos	Almacenamiento de subproductos compactados	Medio		30,00	3	1	90,00	100,00	415,00	280,00
		Plataforma de carga	Carga de subproductos en camiones	Alto		25,00	13	1	325,00	180,00		
SUB TOTAL DE ZONA INDUSTRIAL											5228,00	7970,00
ZONA DE PRODUCCIÓN	Procesamiento del producto final	Almacen de producto inicial	Almacenar el producto a tratar	Alto		8,00	10	1	80,00	420,00	1249,00	2830,00
		Control de producto inicial	Analizar el producto a tratar	Medio		8,50	11	1	93,50	620,00		
		Area de producción	Procesamiento del producto a convertir	Medio		16,50	11	1	181,50	230,00		
		Control de producto final	Analizar el producto nuevo	Medio		9,00	9	1	81,00	180,00		
		Almacen de producto final	Almacenar el producto nuevo	Medio		9,00	9	9	729,00	250,00		
		ss.hh	Necesidades fisiologicas	Medio		6,00	7	2	84,00	380,00		
		Aparcamiento de camiones y montacarga	Parqueo de camiones y montacargas	Medio		15,00	50	1	-	750,00		
SUB TOTAL DE ZONA DE PRODUCCIÓN											1249,00	2830,00
									TOTAL		12668,75	31205,00
									TOTAL PROYECTO		43873,75	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

7.3.4. Fluxograma:

7.3.4.1. ZONA DE CONTROL:

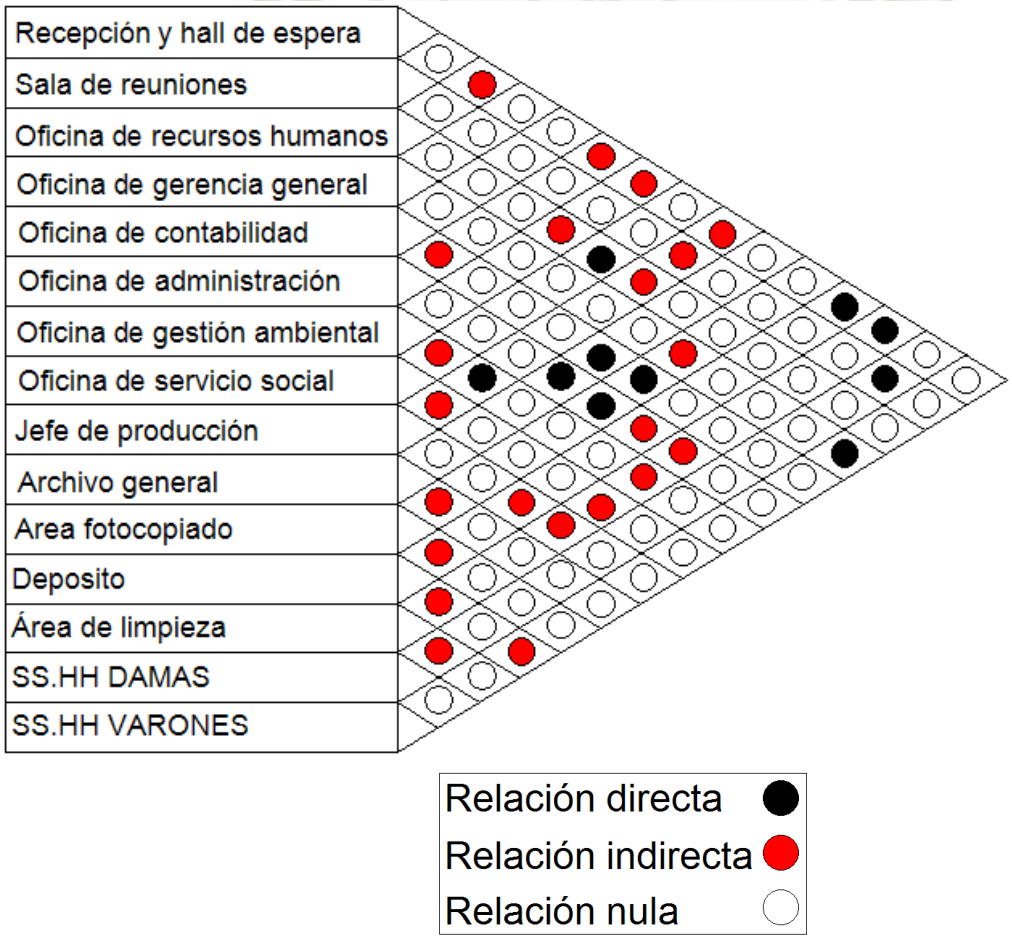
Gráfico 14:
Fluxograma Zona De Control



Fuente: Elaboración propia 2018

7.3.4.2. ZONA ADMINISTRATIVA:

Gráfico 15:
Fluxograma Zona Administrativa



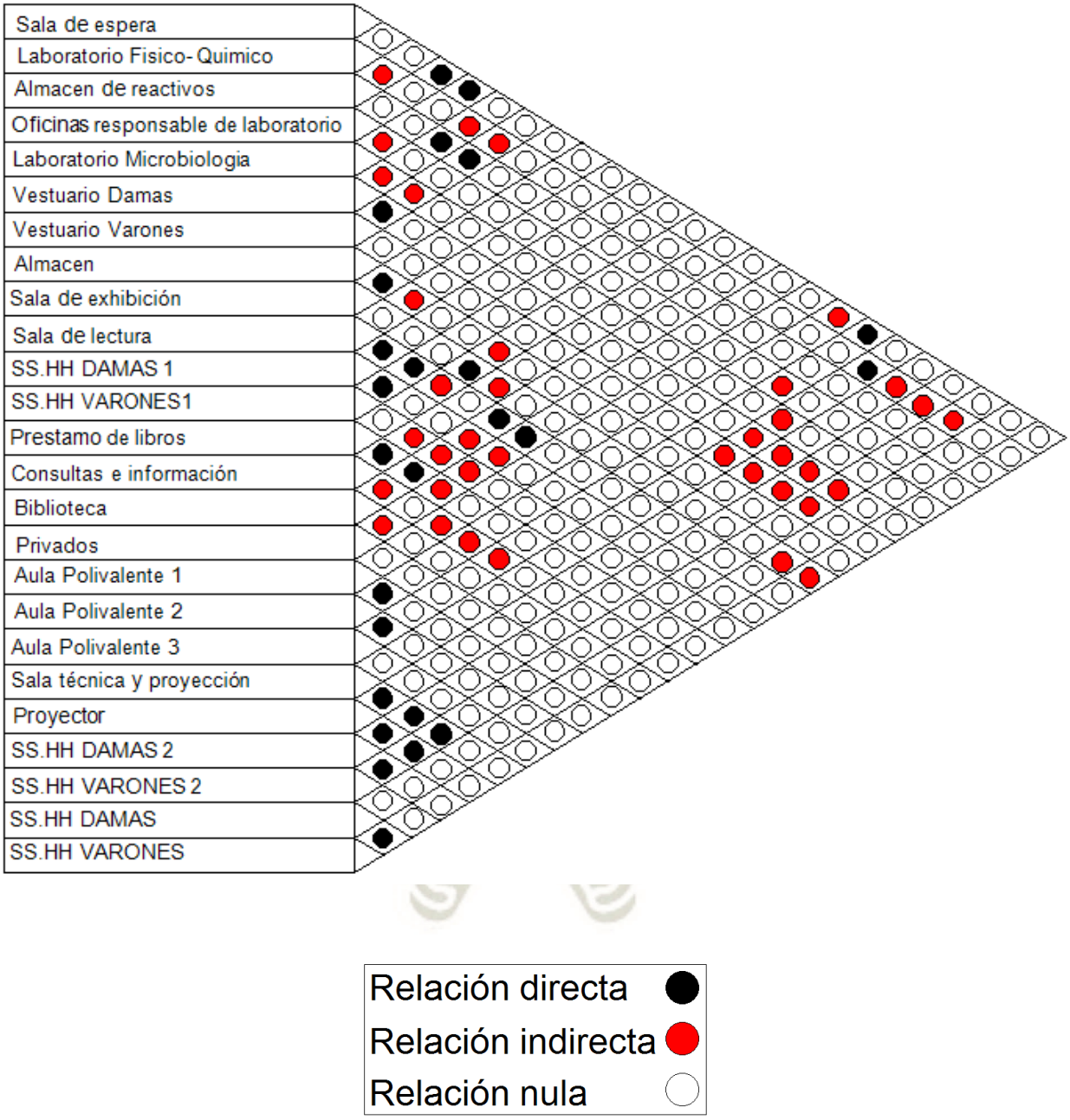
Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

7.3.4.3. ZONA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN:

Gráfico 16:
Fluxograma Zona De Educación E Investigación



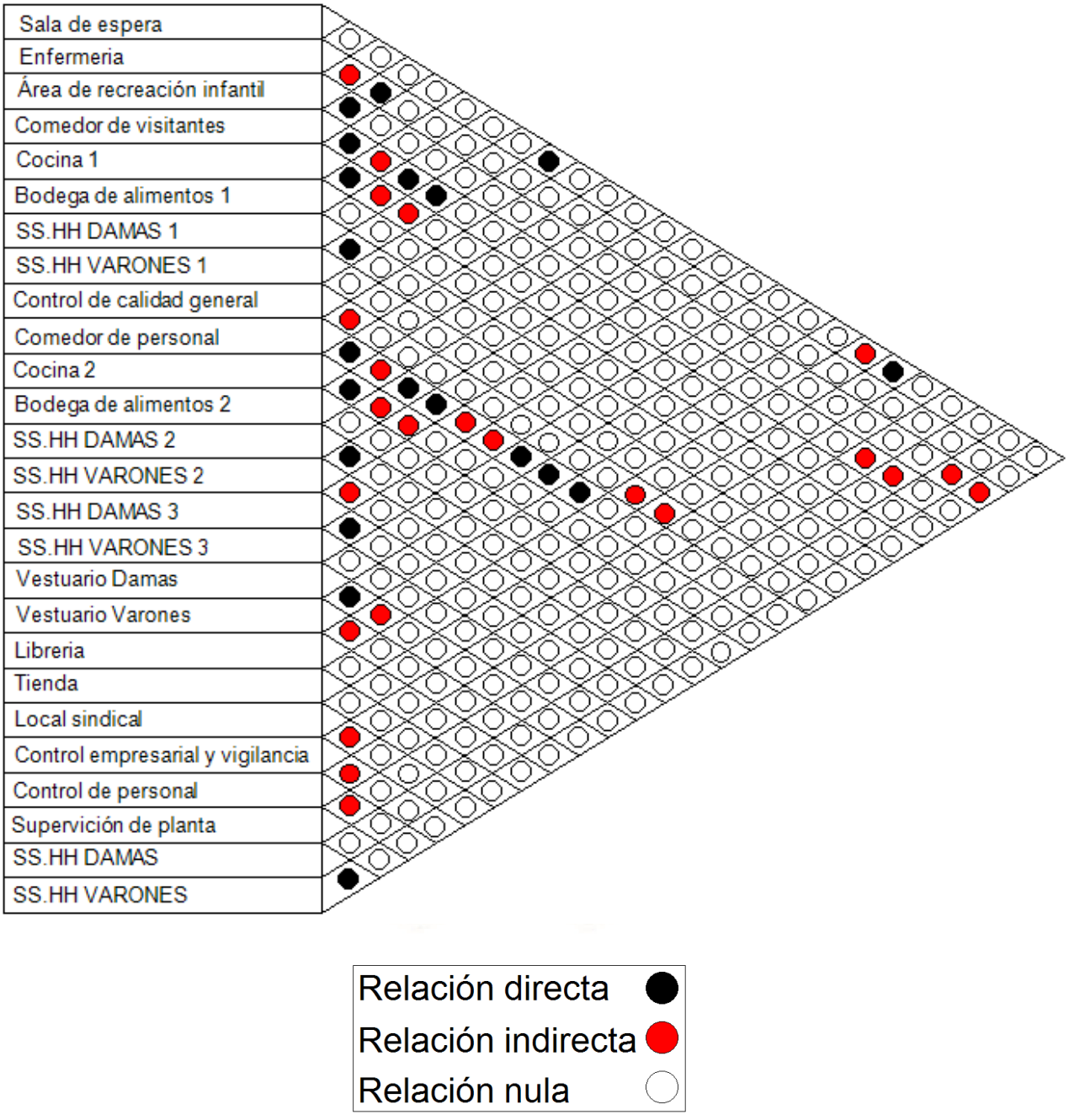
Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

7.3.4.4. ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS:

Gráfico 17:
Fluxograma Zona De Servicios Complementarios



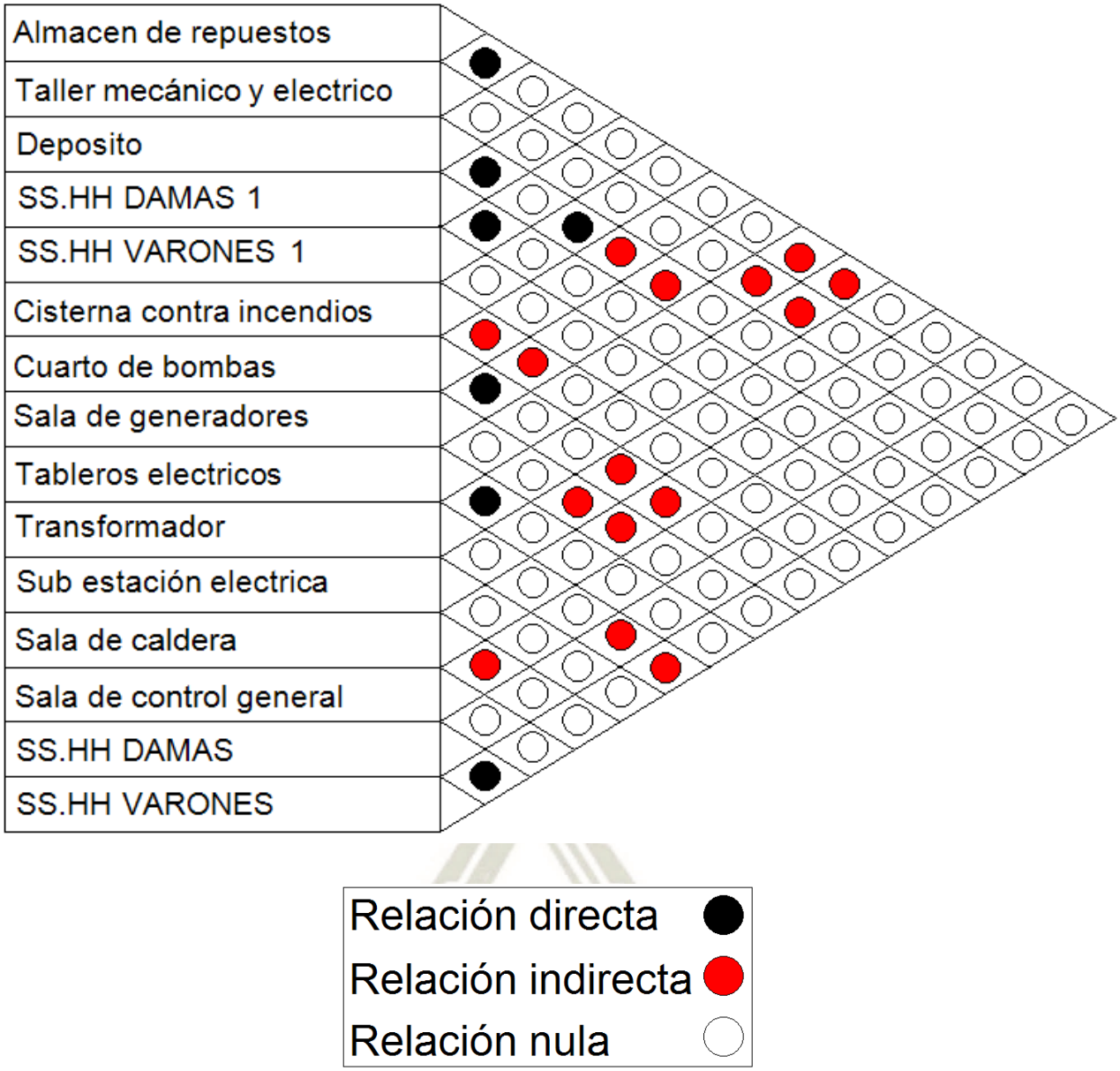
Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

7.3.4.5. ZONA DE SERVICIOS INDUSTRIALES:

Gráfico 18:
Fluxograma Zona De Servicios Industriales



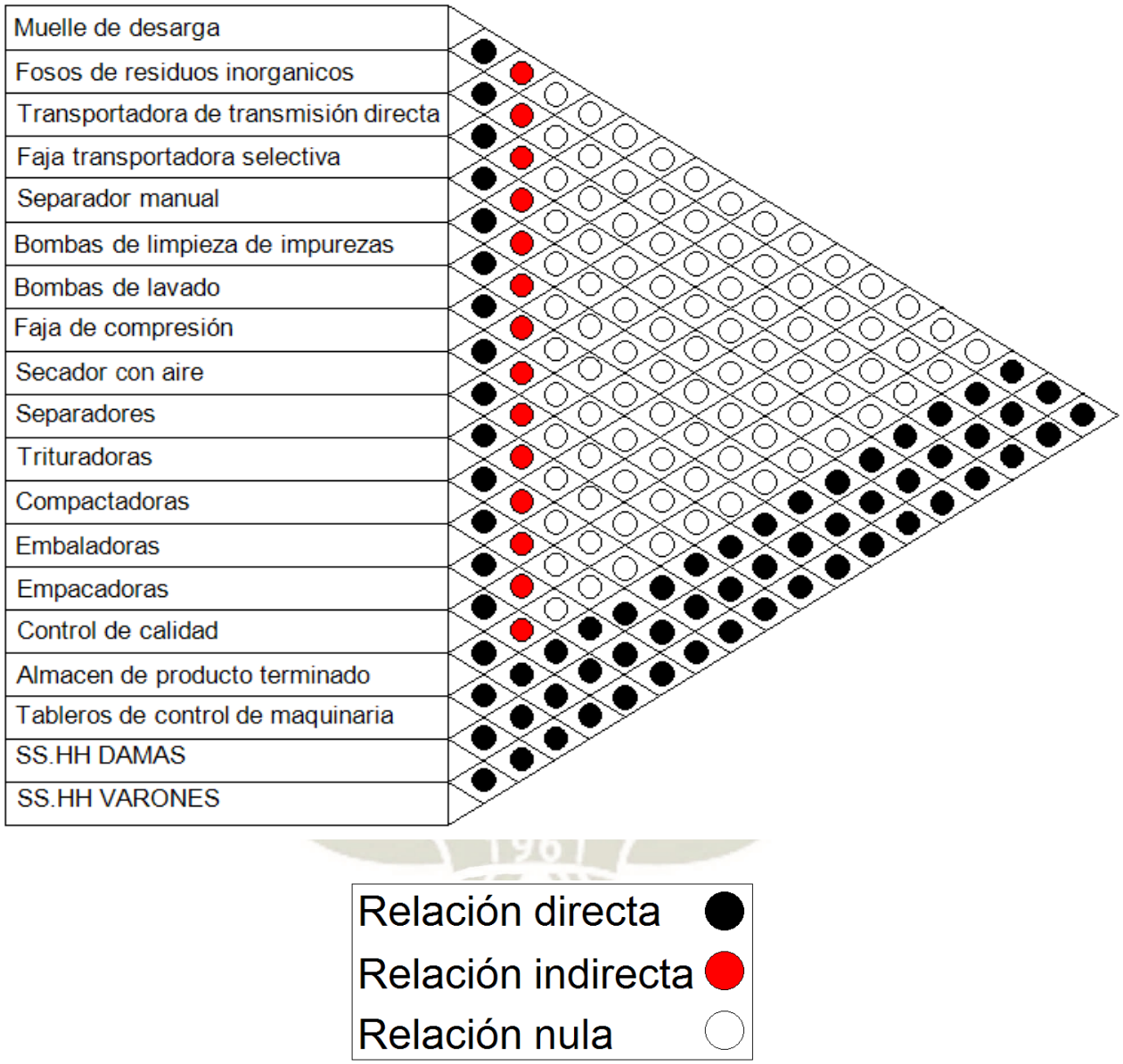
Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

7.3.4.6. ZONA INDUSTRIAL:

Gráfico 19:
Fluxograma Zona Industrial



Fuente: Elaboración propia 2018

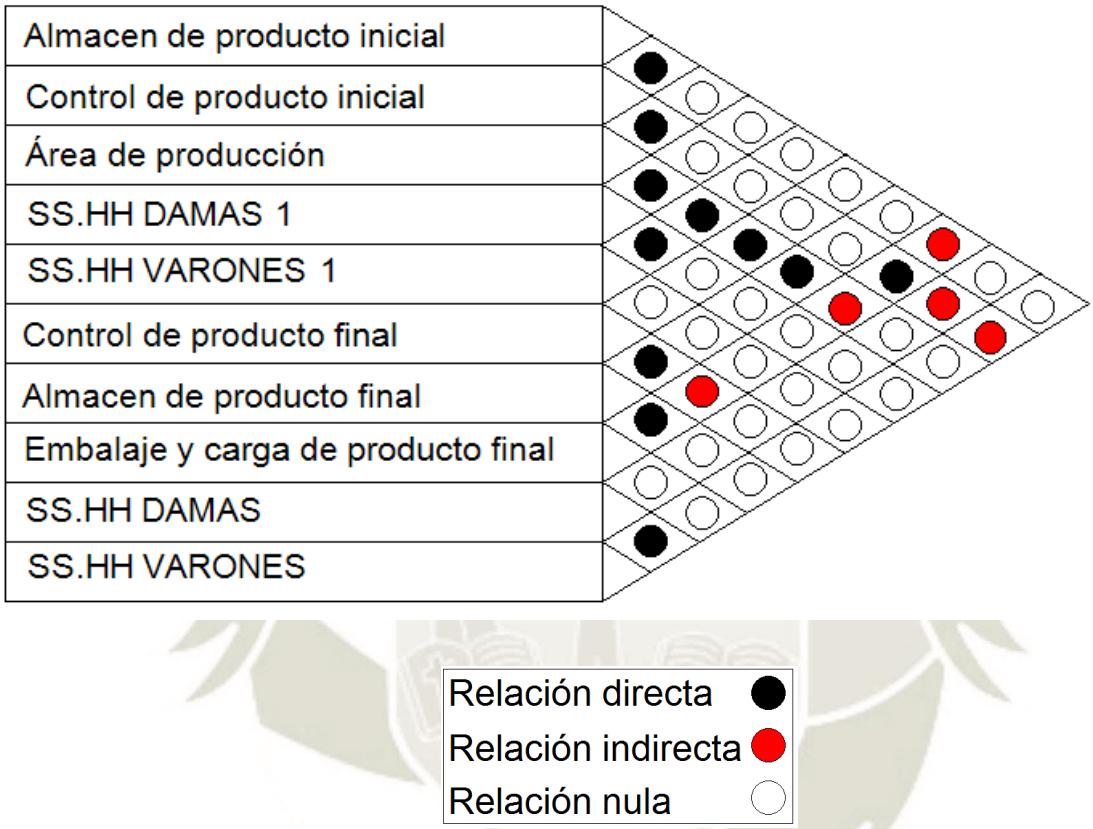
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.3.4.7. ZONA DE PRODUCCIÓN:

Gráfico 20:
Fluxograma Zona De Producción

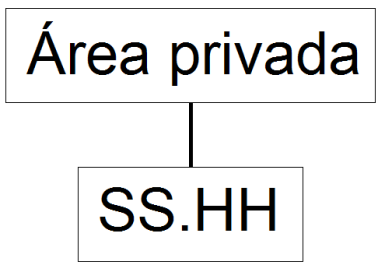


Fuente: Elaboración propia 2018

7.3.5. Diagrama de flujos:

7.3.5.1. ZONA DE CONTROL:

Gráfico 21:
Diagrama Zona De Control



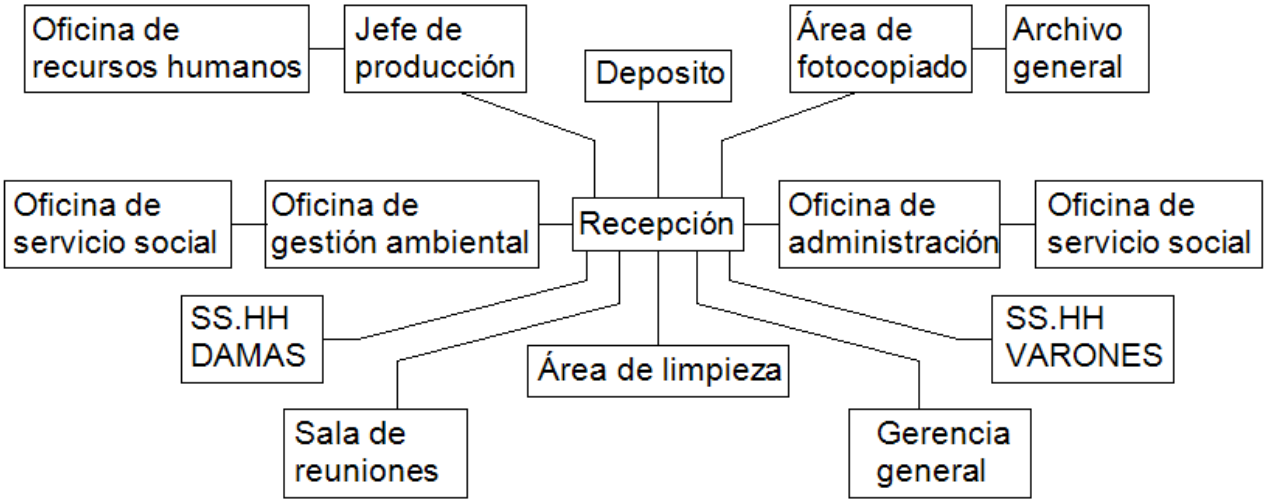
Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

7.3.5.2. ZONA ADMINISTRATIVA:

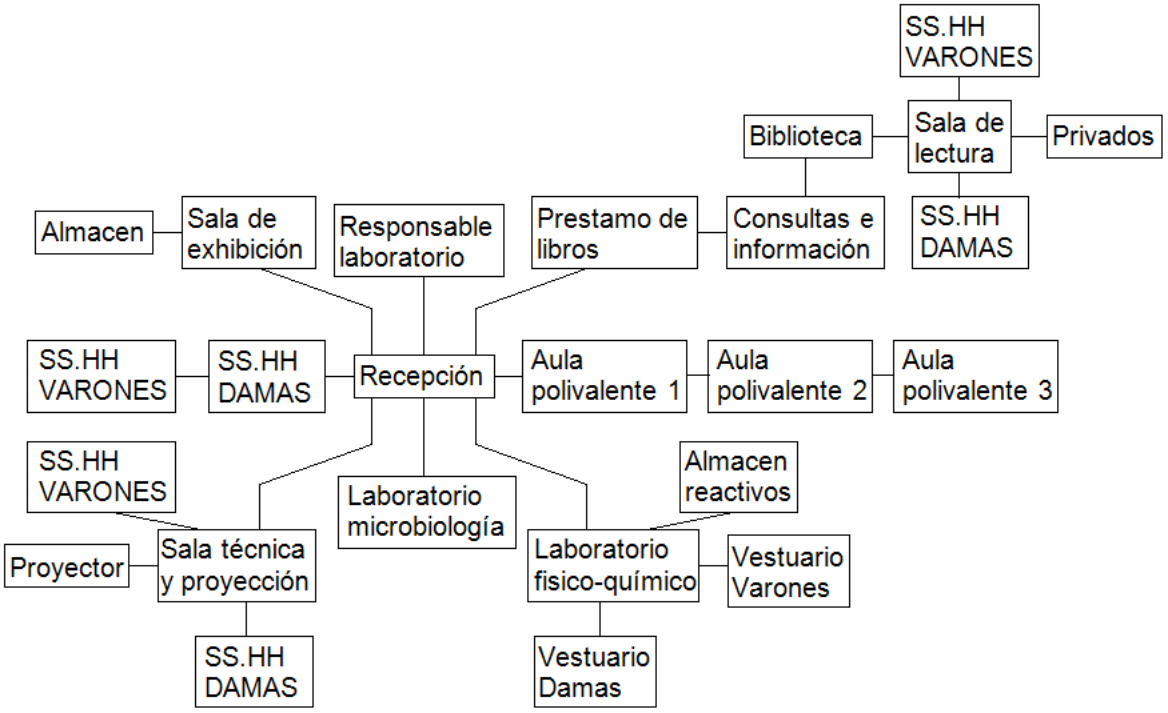
Gráfico 22:
Diagrama Zona Administrativa



Fuente: Elaboración propia 2018

7.3.5.3. ZONA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN:

Gráfico 23:
Diagrama Zona De Educación E Investigación



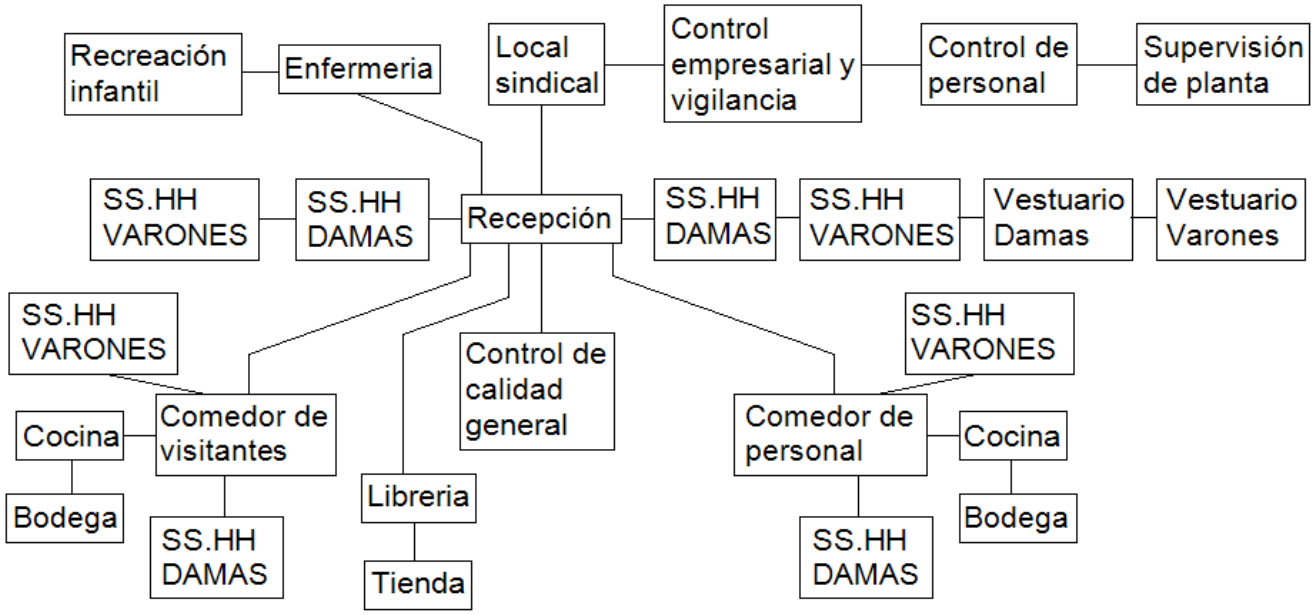
Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

7.3.5.4. ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS:

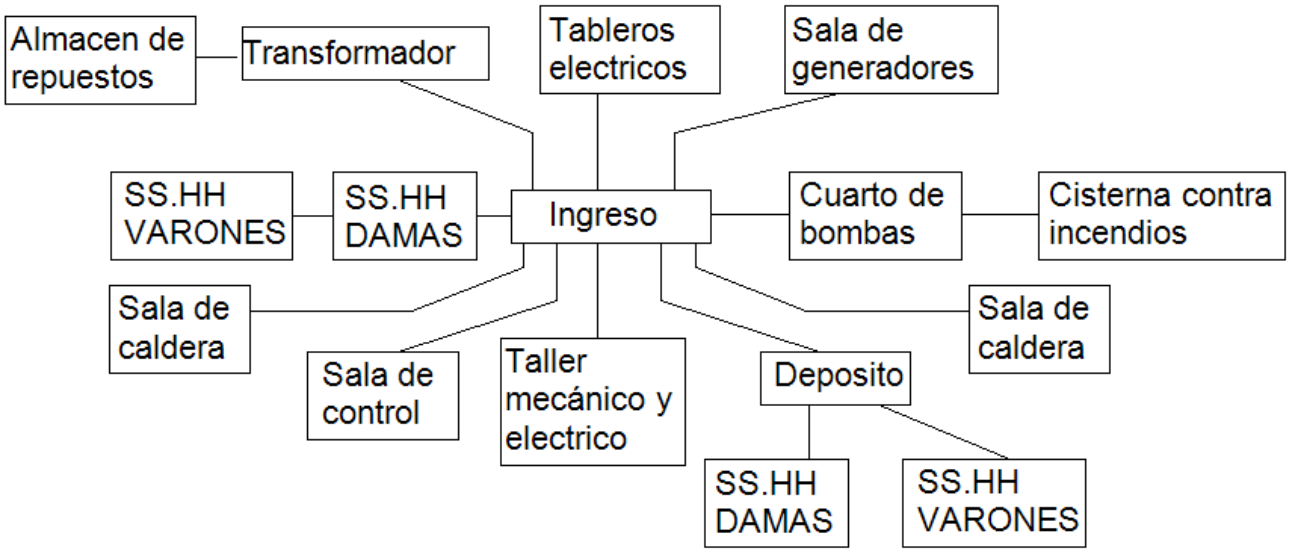
Gráfico 24:
Diagrama Zona De Servicios Complementarios



Fuente: Elaboración propia 2018

7.3.5.5. ZONA DE SERVICIOS INDUSTRIALES:

Gráfico 25:
Diagrama Zona De Servicios Industriales



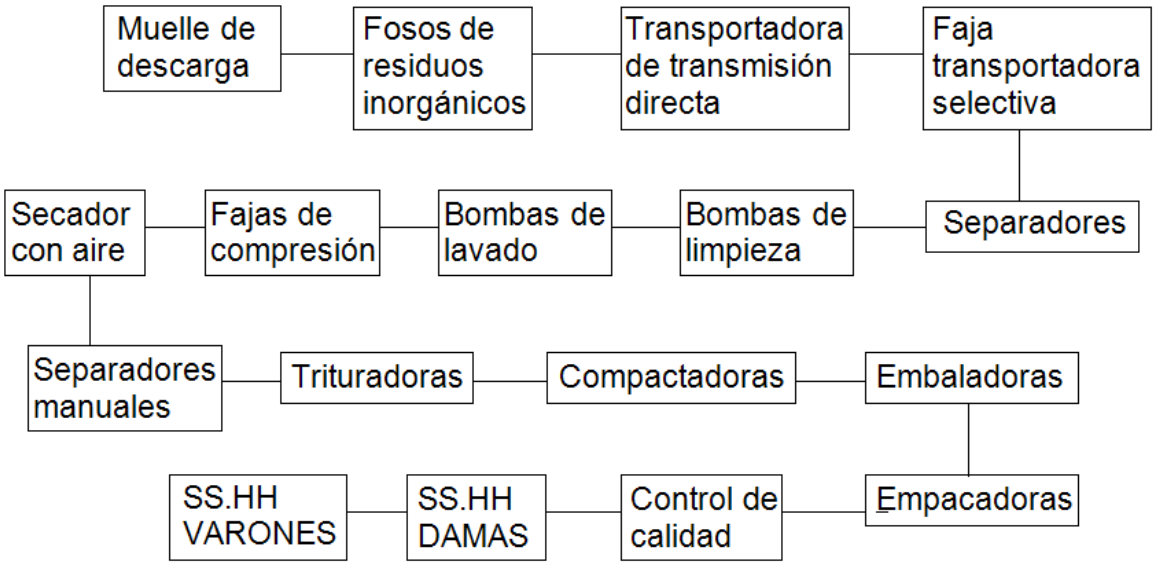
Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

7.3.5.6. ZONA INDUSTRIAL:

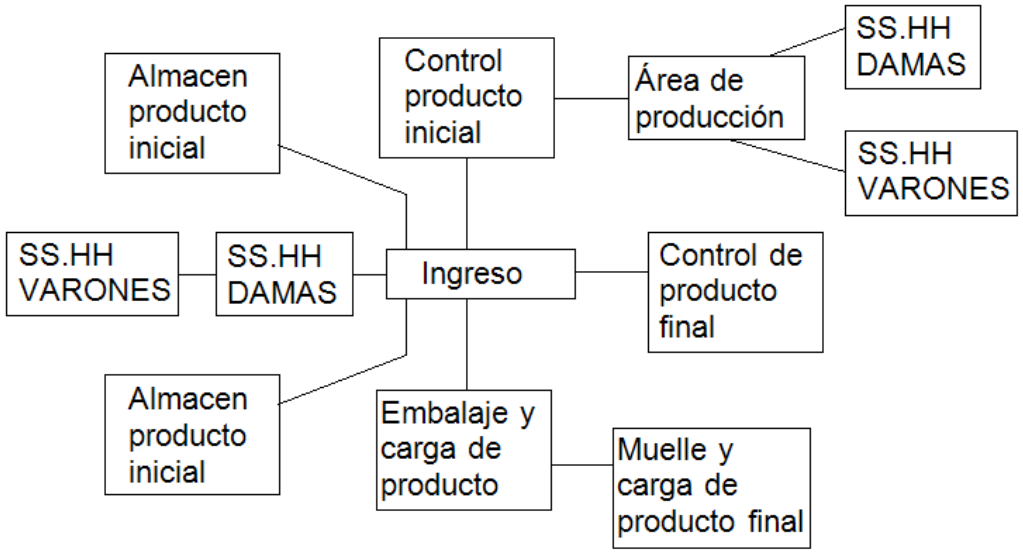
Gráfico 26:
Diagrama Zona Industrial



Fuente: Elaboración propia 2018

7.3.5.7. ZONA DE PRODUCCIÓN:

Gráfico 27:
Diagrama Zona De Producción



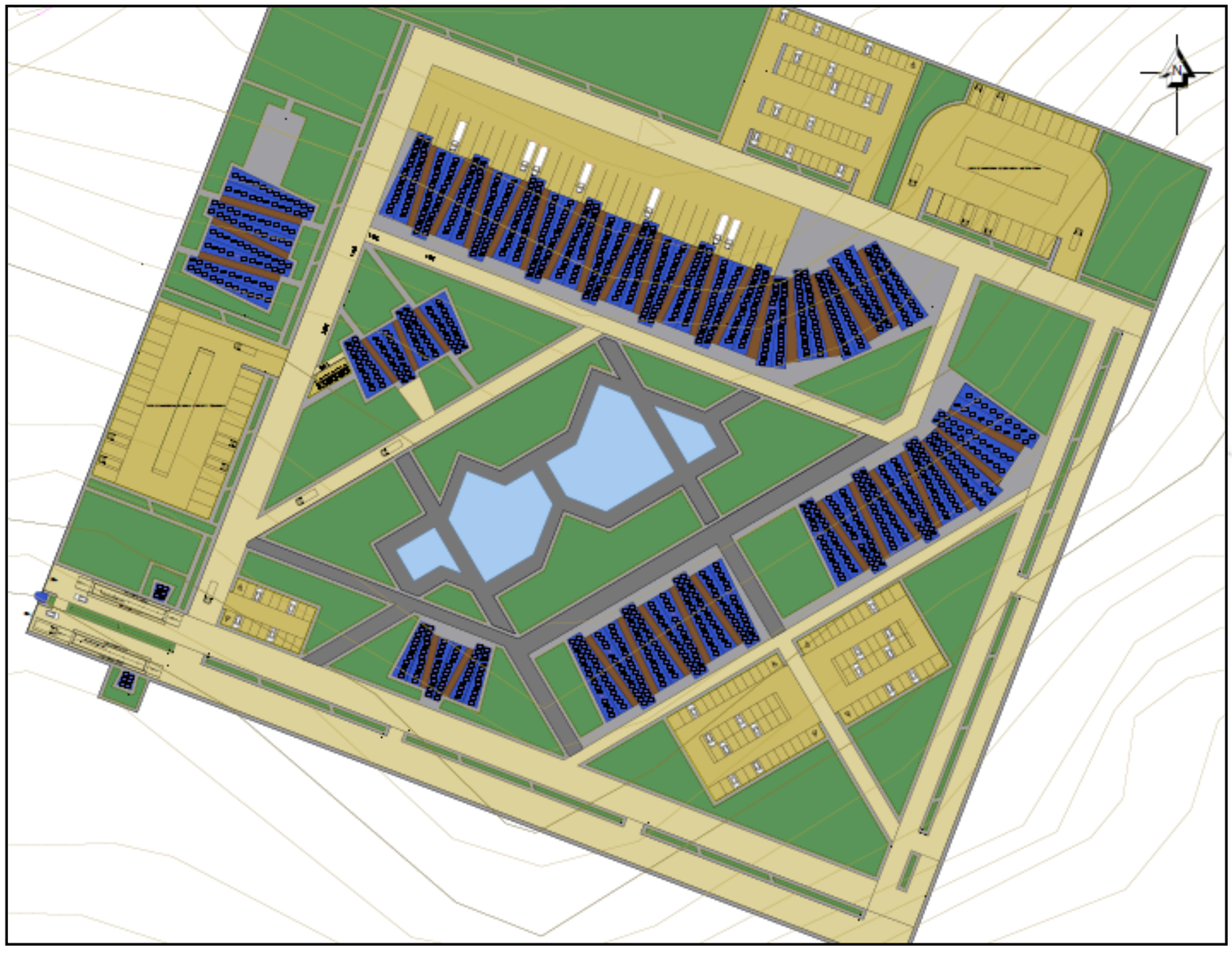
Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

7.4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA:

7.4.1. Zonificación general:

Figura 203
Zonificación general



La planta esta conformada por 7 zonas, las cuales están distribuidas por el terreno escogido de manera que forman un proceso. Estas zonas son:

-zona de control

-zona administrativa

-zona de educación

-zona de servicios complementarios

-zona de servicios industriales

-zona industrial

-zona de producción

La planta tiene estacionamientos diferenciados para los vehículos livianos y los camiones que transportan los productos hacia la planta y hacia su nueva distribución.

Las áreas verdes también están distribuidas de manera equitativa por todas la planta.

LEYENDA:

- Bloques de las zonas
- Bloques secundarios
- Circulación vehicular
- Estacionamientos
- Áreas verdes
- Fuente de agua
- Circulación peatonal

Fuente: Elaboración propia 2018

7.4.2. Zonificación Especifica:

Figura 204
Zonificación especifica



Fuente: Elaboración propia 2018

Las zonas cuentan con todos los ambientes para el desarrollo adecuado de todas las actividades de la planta

-ZONA DE CONTROL:
Controla el ingreso y la salida de los vehículos tanto livianos y pesados, asi como el personal y los visitantes.

-ZONA ADMINISTRATIVA:
Se encuentran todas las oficinas para el manejo adecuado de la planta.

-ZONA DE EDUCACIÓN:
Cuenta con aulas, biblioteca, área de exhibición y un auditorio.

-ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS:
En esta se ubica el comedor, un sum, área de enfermería, vestuarios, control de personal.

-ZONA DE SERVICIOS INDUSTRIALES:
En esta área se ubica el grupo electrógeno, sala de control, cisternas, cuarto de bombas.

-ZONA INDUSTRIAL:
En esta área se desarrolla todo el proceso de reciclaje y almacenamiento de los residuos.

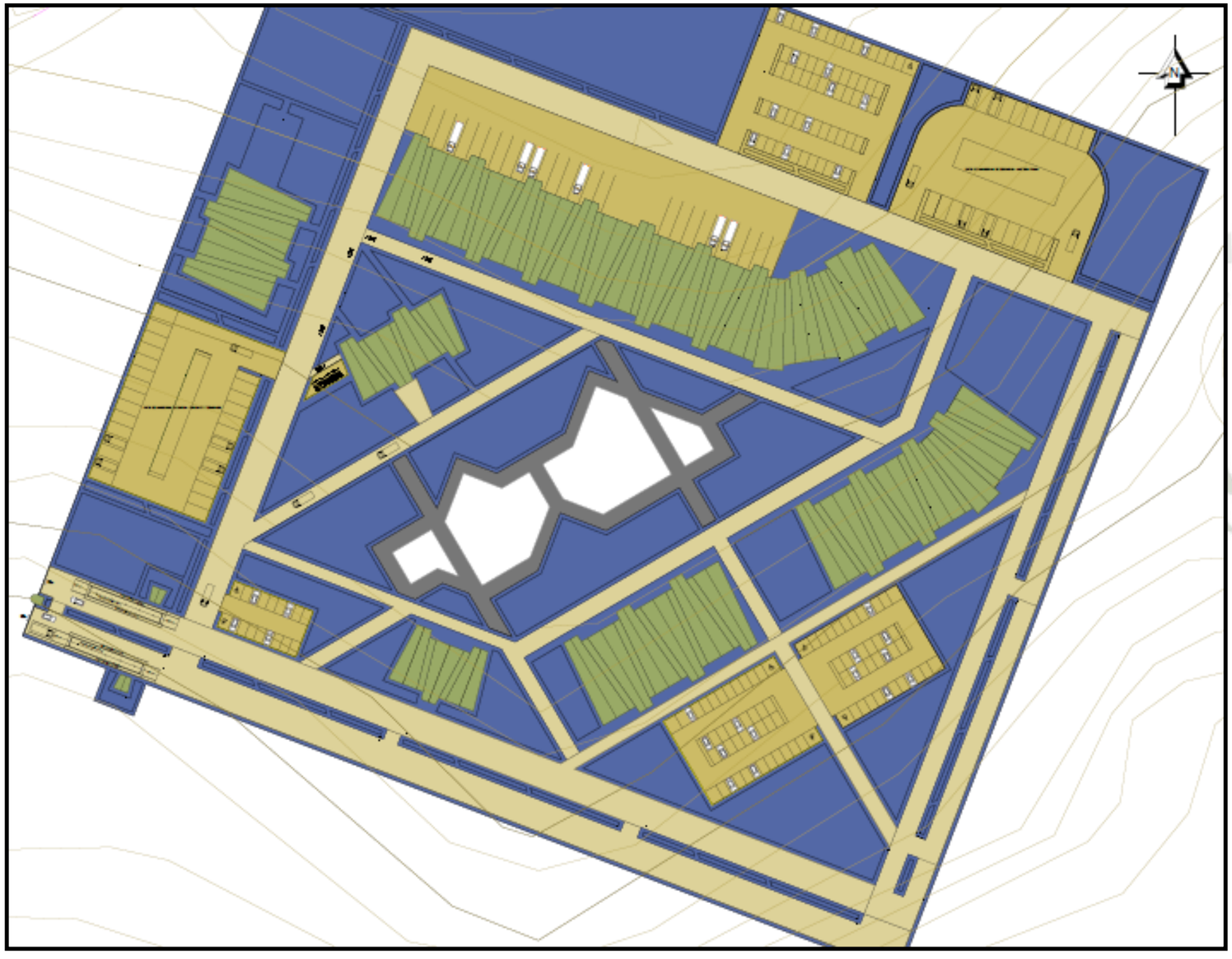
-ZONA DE PRODUCCIÓN:
Se onstruye un nuevo producto con un porcentaje de mayor calidad al que solo se recicla y se separa.

LEYENDA:

- Zona de control
- Zona administrativa
- Zona de educación
- Zona de servicios complem.
- Zona de servicios indust.
- Zona industrial
- Zona de producción

7.4.3. Movimiento:

Figura 205
Movimiento



El sistema de movimiento de la planta es muy sencillo desde que ingresan los vehículos tanto livianos como pesados, los vehículos livianos se trasladan a cada uno de los estacionamientos marcados, mientras que los vehículos pesadosse desplazan alrededor de las zonas para ubicarse en la parte posterior de la zona indsutrial y dejar los residuos solidos que se van transformar.

La circulación peatonal se encuentra marcada en azul formando los bordes de cada una de las 7 zonas asi como las áreas verdes

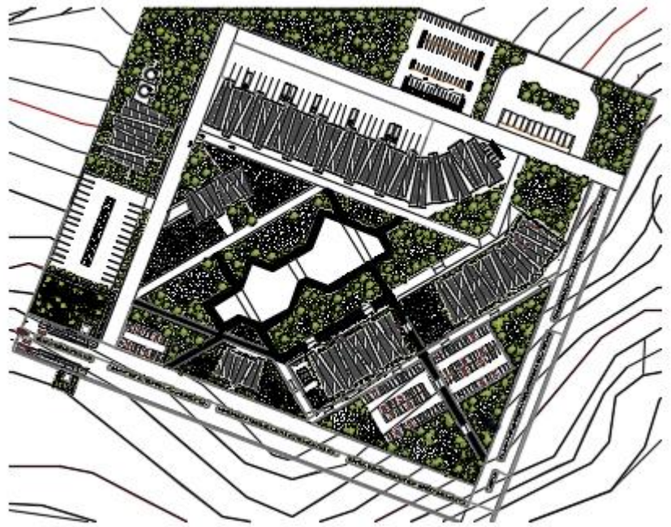
En la zona de ingreso se encuentran ubicadas las balanzas las cuales se encargan del pesaje de los residuos que ingresa asi como los que son despachados fuera la planta.

Fuente: Elaboración propia 2018

7.4.4. Áreas verdes:

Figura 206
Áreas verdes





Las áreas verdes se encuentran distribuidas en toda la planta, cada una de las zonas cuenta con un espacio verde para poder tener una zona de descanso o de confot distinto al que se encuentra dentro de cada zona. La arborización permite que el terreno sea mas cálido.

Alrededor del terreno escogido se encuentra un cerco vivo el cual sirve de protección a toda la planta sin afectar a la imagen, ni al entorno.

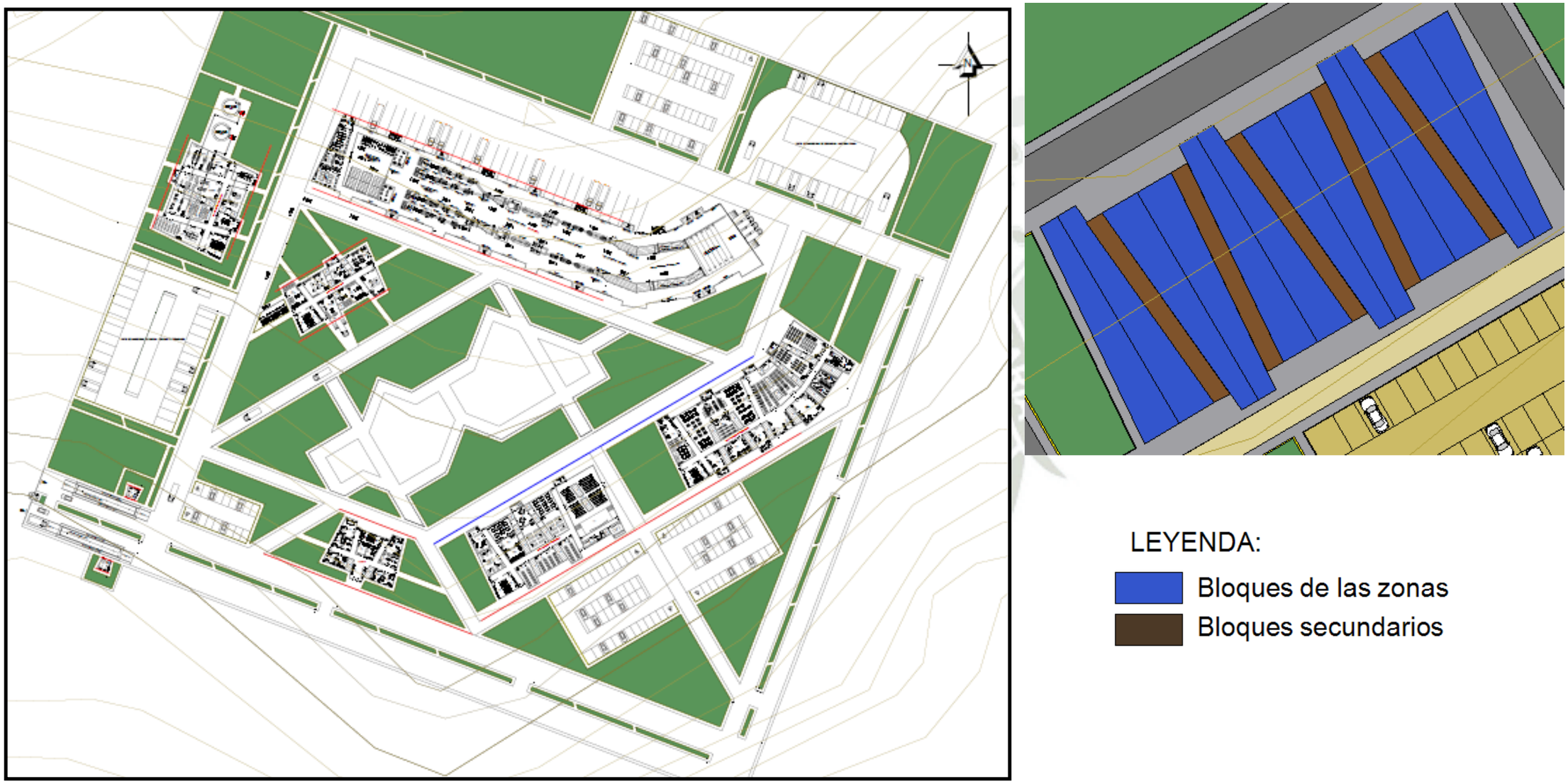
LEYENDA:

- Arborización
- Áreas verdes

Fuente: Elaboración propia 2018

7.4.5. Geometrizaión:

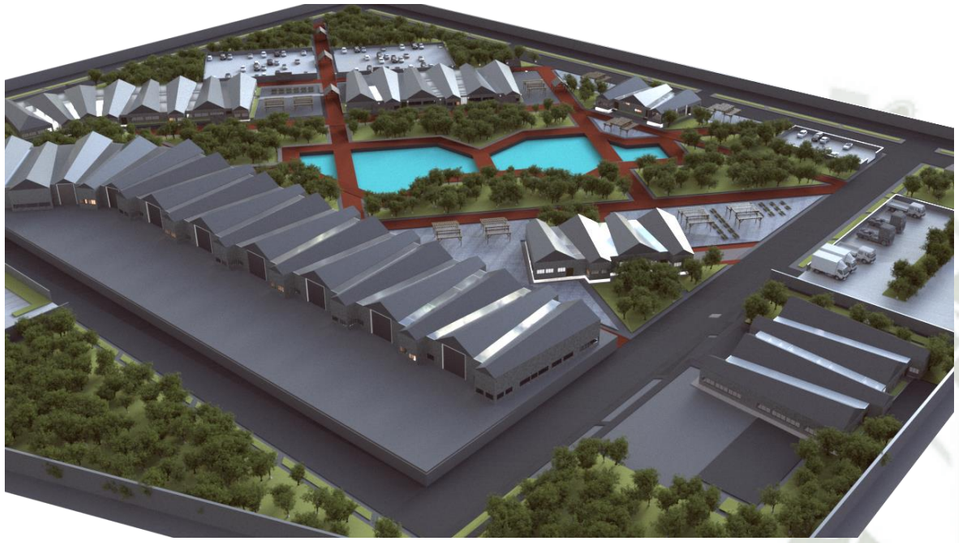
Figura 207
Geometrización



Fuente: Elaboración propia 2018

7.4.6. Experiencia espacial:

Figura 208
Vista aérea del conjunto 1



Fuente: Elaboración propia 2018

Figura 209
Vista aérea del conjunto 2

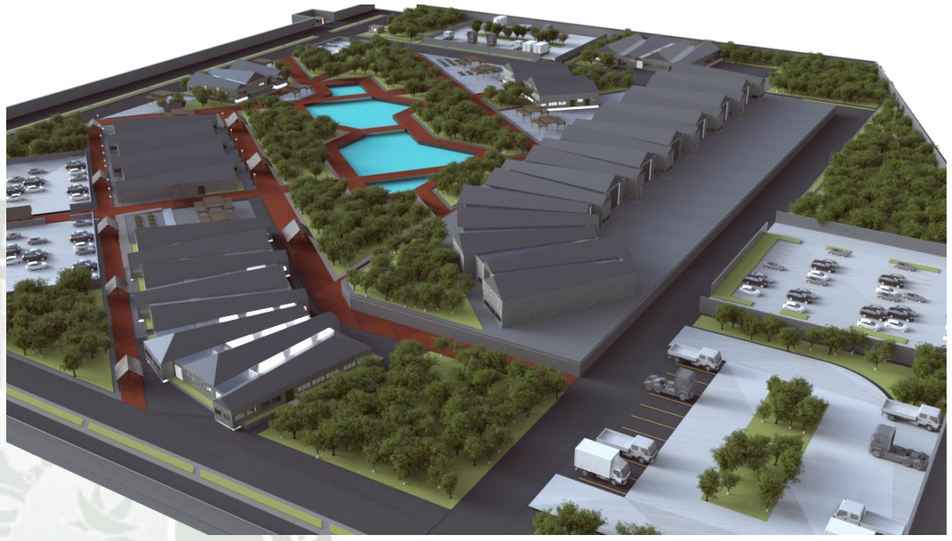


Figura 210
Vista aérea del conjunto 3



Fuente: Elaboración propia 2018

Figura 211
Vista aérea del conjunto 4



Figura 212
Vista de la zona de servicios complementarios

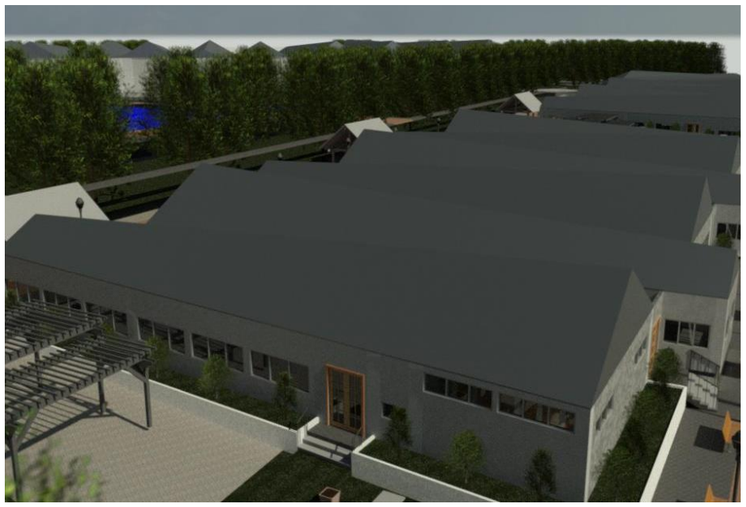


Fuente: Elaboración propia 2018

Figura 213
Vista de la zona de educación



Figura 214
Vista aérea de la zona de educación



Fuente: Elaboración propia 2018

Figura 215
Vista del ingreso a la planta



REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Figura 216
Vista aérea de la zona de producción



Fuente: Elaboración propia 2018

Figura 217
Vista del espacio público



Fuente: Elaboración propia 2018

Figura 218
Vista del estacionamiento



Fuente: Elaboración propia 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.5. MEMORIA DESCRIPTIVA:

7.5.1. El proyecto arquitectónico:

7.5.1.1. Conceptualización:

Al diseñar una planta que se dedique a la transformación de los residuos, tenemos en cuenta que debemos dejar atrás los conceptos antiguos de simplemente desechar la basura, tal y como la dejamos sin asumir ninguna responsabilidad sobre las actividades contaminantes ni el impacto sobre el medio ambiente.

7.5.1.2. Caracteristicas generales:

La propuesta arquitectónica se desarrolla sobre un terreno topográfico con desniveles de 0.50 m, se ubica de manera paralela a la Vía Principal de la carretera Arequipa-Yura, el proyecto comienza a ubicarse a 45° con respecto a esta via a partir de ahí, el resto del proyecto está desarrollado en forma perpendicular a estos ejes marcados.

Respecto a la ubicación principal de todo el proyecto en el terreno se han tomado en cuenta medidas de acondicionamiento, como la topografía menos accidentada, la mejor orientación, los vientos y la disponibilidad de áreas para su desarrollo.

7.5.1.3. Zonas y emplazamiento:

Al hablar de un tema industrial podemos pensar que se trata de un edificio que involucra todas las actividades a desarrollarse, sin embargo para este proyecto se han considerado otro tipo de condiciones como la creación de un complejo el cual consta de 7 zonas las cuales se ubican

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

estratégicamente en todo el terreno escogido, estas zonas albergan todas las actividades a desarrollarse en una planta de reciclaje siendo:

- Zona de control
- Zona administrativa
- Zona de educación
- Zona de servicios complementarios
- Zona de servicios indsutriales
- Zona industrial
- Zona de producción

7.5.2. Estructuración del proyecto arquitectónico:

La estructuración de todo el proyecto está basado en un sistema pensado en los diferentes desastres o sucesos que se puedan presentar por lo que se han colocado juntas de dilatación de 0.08 cm.

El sistema constructivo es de estructuración metalica para su fácil manipulación con el paso de los años, los termopaneles y placas metalicas se encuentran distribuidas en todo el proyecto de manera regular.

En los techos se han colocado canaletas para el almacenamiento del agua de lluvia para su reutilización en los jardines interiores.

7.5.2.1. Bloques asimetricos:

La idea inicial era la creación de bloques para simplificar el desarrollo del proyecto el cual está formado por un bloque asimétrico de 10x5m y posteriormente los bloques han sido adaptados para las diferentes zonas y asi facilitar al desarrollo de todas las actividades.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En medio de los bloques se ha colocado un bloque pequeño el cual mide 2.5m, siendo una fracción del bloque principal. Estos bloques no son de material metalico, son hechos de material traslucido para crear la sensación de vacio entre los bloques principales, en el interior de estos bloques pequeños se ubican dos tipos de arquitectura, en ciertas zonas estos bloques traslucidos sirven como circulaciones y en otras partes albergan jardines interiores, los cuales son mantenidos por el agua que ingresa desde las canaletas ubicadas en los techos con un recorrido por las paredes exteriores e ingresan a los bloques para no afectar al diseño de estas zonas.

7.5.2.2. Cimentación:

El proyecto consta de una cimentación de zapatas por la dimensión de los bloques que conforman estas zonas en todo el proyecto, además porque el terreno tiene zonas aridas.

7.5.2.3. Losas:

Las losas del proyecto también son elaboradas por un sistema estructural metalico, el cual tiene soportes en las vigas principales y también secundarias ya que estas van a soportar el peso de los techos inclinados y el peso de los paneles fotovoltaicos ubicación en los bloques secundarios de cada zona.

7.5.2.4. Columnas:

El diseño de las columnas con diferentes cargas y el momento flector debe soportar el peso de los muros de corte (placas), para poder reducir los pesos en las columnas producidos por el sismo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Aunque las columnas centrales presentan una forma de "T" en algunas partes es para soportar las áreas tributarias mayores, mientras que las columnas generales en todas las zonas son de forma rectangular dejando un área tributaria menor. Las columnas están dimensionadas en base a una fracion del bloque principal fueron dimensionadas de 0.50 x 0,75 cm .

7.5.3. Instalaciones eléctricas:

El sistema de instalaciones eléctricas y mecánicas garantiza el abastecimiento de energía eléctrica para el proyecto, que incluye iluminación, electricidad en el complejo arquitectónico.

Se contempla un medidor general, asi como medidores secundarios en el ingreso de todas las zonas para el control del consumo de cada una de ellas.

Todos los aparatos necesarios para la medición del cosumo de energía se encuentra en la subestación eléctrica la cual esta situada en la zona de servicios industriales.

Cada medidor debe contar con redes independientes para tomacorrientes, interruptores por piso; así como redes para instalaciones mecánicas, como los ascensores o montacargas, por ejemplo.

Asi mismo el grupo electrógeno se encuentra ubicado en la zona de servicios indsutriales para poder mantener la frecuecia y disminuir o aumentar la tensión en caso sea necesario.

7.5.3.1. Sistema De Iluminación:

La iluminancia requerida para un proyecto indutrial deberá ser calculada por el especialista según el RNE; como la calidad de dicha

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

iluminación, asi como el calculo de ilumicacion por ambiente depende de la tarea o actividad a realizarse. Por ultimo se hará el cálculo de la máxima demanda para que esta sea solicitada a la entidad correspondiente.

7.5.3.2. Instalación De Comunicaciones:

Se debe tener en cuenta las canalizaciones e instalaciones adecuadas para la provisión de los servicios de telecomunicaciones, que se requiere. Para ello se debe considerar: sistema de telefonía móvil y fija, procesamiento y transmisión de datos, internet, etc.

7.5.3.3. Instalaciones de Ventilación Mecánica:

Se debe tener en cuenta que para el optimo desarrollo de todas las actividades en la planta la colocación de un sistema de ventilación mecánica, como en el caso de las oficinas, el comedor, la biblioteca, el auditorio y la zona industrial la cual está cargada de mucha energía y mucho aire concentrado por la realización del proceso de reciclaje.

Dichos extractores deberán suministrar 12 m3 de aire exterior por hora y por m2 de área de estacionamiento. Las boquillas de los extractores saldrán a una altura de 2.80m por encima de la vereda, superando el mínimo de 2.50 m que exige el RNE.

En el cuarto de máquinas se propone un sistema de extracción que funcione mientras esté ocupado por personas. Aquí el cambio completo de aire debe ser cada 3 minutos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En las cocinas se toma en cuenta un sistema de extracción electromecánica, que comprenda una campana, sistema de ductos, equipo de eliminación de grasa y equipo contra incendios.

7.5.3.4. Redes De Sonido Y Proyección:

Se debe ubicar en la parte de arriba de los falsos techos que se encuetran ubicados en el auditorio, en las salas de capacitación, en el sum y en zona de exhibición.

7.5.4. Instalaciones sanitarias:

7.5.4.1. Agua:

El sistema de instalación de agua garantiza el abastecimiento de agua fría, agua caliente y agua contra incendios, que el proyecto requiere.

El sistema empleado en el proyecto es un sistema indirecto, ya que el abastecimiento se realiza a través del uso de cisternas, para poder asegurar una presión estable. Desde dichas cisternas, el agua es distribuida a los diferentes equipamientos.

La cantidad de aparatos sanitarios fue determinada según las tablas de requerimientos del RNE y los ambientes en los que están ubicados, presentan las características óptimas para ello, con una adecuada ventilación ya sea natural o mecánica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

7.5.4.1.1. Agua Fría:

El proyecto contempla dos cisternas que abastecerían a los diferentes sectores del proyecto en caso de corte del suministro de agua potable.

Dichas cisternas se encuentran ubicadas en la parte exterior de la zona de servicios industriales cada una con 20 000 litros para abastecer de manera edificiente a toda la planta

La primera cieterna es para el uso de agua potable mientras que la segunda esta conectada a una red de agua contra incendios.

7.5.4.1.2. Agua Caliente:

La dotación de agua caliente se hizo en base a lo indicado por el RNE.

En lo que se refiere al agua caliente, la distribución es sin retorno. La producción de agua caliente se realiza a través de paneles solares, para evitar el consumo de energía eléctrica; estos estarán ubicados en las azoteas de los equipamientos.

7.5.4.1.3. Agua Contra Incendios:

El sistema empleado para agua contra incendios es el de alimentadores y gabinetes contra incendio equipados con mangueras para uso de los ocupantes de la edificación y salida contra incendio.

La fuente de agua es la red de abastecimiento público y el almacenamiento de agua para combatir incendios .

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Según el RNE, las mangueras de cada gabinete tendrán una longitud de hasta 60m y 2 ½" de diámetro, con un caudal mínimo de 10 l/s.

7.5.4.1.4. Agua Para Riego:

El agua para riego de áreas verdes en los equipamientos será abastecida mediante la red pública y también en los períodos de lluvia, el agua será captada y acopiada por las canaletas ubicadas en las juntas de los techos inclinados.

El agua para riego de las áreas verdes exteriores será abastecida por el almacenamiento de dicha agua en la zona central del proyecto en donde se encuentra ubicada una gran laguna la cual reutiliza el agua.

Según el RNE, el diámetro mínimo de alimentación de cada rociador será de ¾" y la presión mínima en el punto de alimentación de cada rociador será de 0.196 MPa con un gasto mínimo de cada uno de 0.10 l/s

7.5.4.1.5. Agua De Lluvia:

El agua de lluvia no será enviada por una red de tuberías hacia el interior de los bloques para su reutilización en los jardines internos los cuales se encuentran en todas las zonas de la planta, mientras que si rebasa la cantidad necesaria el agua será enviada asi el desague directamente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7.5.4.2. Desagüe:

La red de desagüe debe tener la pendiente necesaria para garantizar la evacuación de los desechos; siendo esta de 1% o 1.5%, dependiendo del diámetro de la tubería.

7.5.5. Memoria Descriptiva Instalaciones De Gas:

El proyecto toma en cuenta una instalación de gas por la cantidad de restaurantes y servicios gastronómicos que presenta.

Para ello, se ubican dos cilindros de abastecimiento de gas licuado de petróleo en la zona de comedor y cocina los cuales están dentro de la zona de servicios complementarios, asi como también se utilizará el gas para la zona de duchas y vestuarios.

7.5.6. Memoria Descriptiva Energía Sostenible:

El proyecto toma en cuenta la necesidad de tener un aporte de sostenibilidad; por ello, considera:

7.5.6.1. Paneles Fotovoltaicos:

El uso de paneles fotovoltaicos conectados a una central de almacenamiento de energía solar permitirá captar dicha energía solar para transformarla en energía eléctrica; la cual, será empleada para la iluminación de todas las áreas exteriores de la planta, en la medida en que abastezca.

Los paneles fotovoltaicos se ubican en los techos de diferentes equipamientos del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

7.6. COSTOS Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO:

7.6.1. Presupuesto:

El proyecto cuenta con área construida de aproximadamente 12668.75 m2; se calcula un estimado de $500.00 por m2 construido, lo que da un costo parcial de $6 334 375. El proyecto cuenta con un área libre destinada a jardines y espacios públicos aproximadamente de 31205.00 m2; el área libre se estima a $ 25.00 por m2, lo que da un costo parcial de $ 780 125.00. Entonces, el costo total aproximado del proyecto es de: **$7 114 500.00**

7.6.2. Financiamiento económico:

La eficiencia del proyecto a nivel local debe cubrir el tratamiento que se le dará a los materiales, por lo que se involucraran a empresas privadas, organismos públicos y personas naturales y jurídicas.

Los ingresos derivados del proyecto se darán por la venta y comercialización de fracciones de residuos debidamente compactadas y separadas por tipo, cobro por el uso de las salas de exhibición, aulas polivalentes auditorio y otras instalaciones para actos particulares, ganancias derivadas por la venta de libros, souvenirs y alimentos del comedor, ganancias derivadas de la capacitación y programas ofrecidos a institutos, universidades y empresas.

7.6.2.1. Métodos para el financiamiento:

La eficiencia del proyecto a nivel local debe cubrir el tratamiento que se le dará a los materiales, por lo que se involucraran a empresas privadas, organismos públicos y personas naturales y jurídicas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Sistema de inversión MDL:

Perú forma parte del UNFCC (Panel Intergubernamental de las Naciones Unidas para el cambio climático), por eso es beneficiario del sistema de inversión a través de Proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), el cual permite que los países con metas de reducción de emisiones de gases invernaderos puedan adquirirlas de proyectos ejecutados como este.

Financiamiento del CANON Minero:

Otro medio para el financiamiento del proyecto es a través de la utilización de un procentaje del Canon Minero canalizado a través del Gobierno Regional y los Gobiernos Locales.

Para su utilización se debe contar con el que proyecto a realizarse debe tener un gran impacto local o metropolitano.

Financiamiento con los recursos de los Gobiernos Locales:

Los gobiernos locales en convenio con el Gobierno regional deberán hacer uso de sus propios recursos a través del sistema nacional de inversión pública (SNIP).

El SNIP es un sistema administrativo del estado que busca la eficiencia en la utilización de recursos sostenibles para mejorar la calidad de los servicios públicos.

El proyecto justifica la inversión del sistema por el alto impacto social, económico y ambiental.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

RECOMENDACIONES:

Adoptar una actitud positiva frente a los programas que realizan los municipios frente al reciclaje, asi tendremos un mayor conocimiento del grave problema que enfrentamos diariamente.

Todos somos parte del problema pero también podemos ser parte de la solución por lo que todos los días debemos pensar en reducir nuestro consumo tanto de papel como de plástico para que poco a poco se reduzca el % diario por persona (per capita).

Aprender a separar todos los materiales que utilizamos, asi será mas fácil y efectiva su recolección y su transformación para una reutilización eficaz y eficiente.

Proponernos personalmente a un cambio no solo de actitud sino de visión no solo a corto ni mediano plazo si no también a largo plazo ya que serán las generaciones futuras quienes se vean afectadas de manera más grave por el problema de la contaminación.

Informarnos de manera correcta sobre el verdadero impacto que provoca la basura a todos los seres humanos y asi lograr un pensamiento positivo que nos lleve a la creación de programas , proyectos logrando tener una mejor calidad de vida para todos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES:

- A través del proceso de reciclaje espero lograr disminuir el índice de contaminación en la ciudad y así mejorar la calidad de vida de su población.

- Lograr que la población conozca la manera adecuada de reducir la generación de residuos a través de campañas de capacitación por parte de las autoridades.

- Que la red de manejo de residuos actúe de manera eficiente en toda la ciudad contando con la participación de toda la población.

- A través de la clasificación de los residuos adecuadamente se lograra que una mayor cantidad de material se reciclada.

- Se tomaron en cuenta normas nacionales y extranjeras para mejorar el medio ambiente a través del reciclaje.

- La creación de la planta de reciclaje con la colaboración de organizaciones y ONGs.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

BIBLIOGRAFÍA:

(s.f.). Obtenido de http://www.sustentator.com/blog-es/2012/06/el-costo-beneficio-de-reciclar/.

Adrianzén Zegarra, B. E. (2017). *Pontificia Universidad Católica Del Perú.* Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/9248/ADRIANZEN_ZEGARRA_EL_PROGRAMA_PRO_RECICLADOR_GENERA_CAPACIDADES_EN_LOS_RECICLADORES_DE_LIMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Agenda 21. (s.f.). Obtenido de http://www.unida.org.ar/Bibliografia/documentos/Desarrollo_Sustentable/GST/docs%20modulo%207/Agenda%2021%20Local%20Criterios%20para%20su%20Construcci%F3n%20en%20M%E9xico.htm.

ambiental, D. g. (2004). *Marco institucional de los residuos sólidos en el Perú.* Obtenido de http://bvs.minsa.gob.pe/local/dgsp/000_RES.SOLID.pdf.

Anónimo. (2003). *Consumer.* Obtenido de http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/2003/03/31/59589.php.

Anónimo. (2004). *ecoticias, el periodico verde* . Obtenido de https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/21178/Reciclado-de-Plasticos-Como-se-Reciclan.

Anónimo. (2007). *Soluciones ambientales.* Obtenido de http://tostost.blogspot.com/2007/12/gestin-de-residuos-slidos-domiciliarios.html.

Anónimo. (2009). *Residuos Sólidos Urbanos : Manual de Gestión Integral - Uruguay* . Obtenido de https://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=2765.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Anónimo. (2011). *Evergreen*. Obtenido de http://asociacionecologicaevergreen.blogspot.com/2011/08/arequipa-muere-y-los-politicos.html.

Anónimo. (2012). *Ecoticias, el periodico verde.* Obtenido de https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/64094/exportacion-materiales-reciclables-China-ambientalmente-sostenible.

Anónimo. (2013). *El editorial* . Obtenido de https://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2013/05/24/metropolitanas/AREA-05.html.

Anónimo. (s.f.). *Fabricacion de papel y su impacto ambiental.* Obtenido de http://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/3Secundaria/Actividades-Aprendizaje/EPT_1/S3/anexo3/EPT_S3_Anexo_3.pdf.

Anónimo. (s.f.). *Propuesta de programa para el manejo de los residuos solidos.* Obtenido de http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39052.

Anónimo. (s.f). *Movimiento Nacional de Recicladores de Chile.* Obtenido de http://movimientorecicladoreschile.blogspot.com/p/inclusion-de-recicladores-en-ley.html.

Anónimo. (s.f). *Planta de desechos sólidos.* Obtenido de https://www.ignacioguerrero.com.mx/t/planta-de-desechos-solidos_16647.html.

Anónimo. (s.f). *Planta de reciclaje de Yanahuara* . Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1197/cap08.pdf.

Anónimo. (s.f). *Reciclaje y disposición de los residuos sólidos* . Obtenido de http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39052.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Arandes, J. M. (2004). RECICLADO DE RESIDUOS PLÁSTICOS. *Revista Iberoamericana de Polímeros*. Obtenido de http://www.arpet.org/docs/Reciclado-de-residuos-plasticos-Revista-Iberoamericana-de-Polimeros.pdf.

Arequipa, M. d. (2002-2015). *Plan de desarrollo de Arequipa Metropolitana.* Obtenido de PDAM.

Arequipa, M. d. (2016). *Proyecto Del Plan De Desarrollo Local Concertado* . Obtenido de http://muniarequipa.gob.pe/descargas/transparencia/pdlc/proyecto.pdf.

Avendaño Acosta, E. F. (2015). *Análisis Del Caso Bogotá D.C. Programa Basura Cero.* Obtenido de https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3417/1/79911240.pdf.

Bartesagui Koc, C. A. (2011). *Reciclaje sistémico UNSA.* Arequipa.

Bioazul. (s.f.). *Metabolismo Urbano Y Gestión De Recursos*. Obtenido de https://www.bioazul.com/metabolismo-urbano-y-gestion-de-recursos.

Carrión Cunyas, L. G. (2008). *Manejo integral de residuos sólidos.* Obtenido de http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/78/004-2-3-004.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Ccoaquira, F. ,. (2008). *Contaminación del Rio Chili* . Obtenido de https://es.calameo.com/read/003014688cb27bd5228db.

Chile, G. d. (2008). *Información General Relativa a Residuos Domiciliarios.* Obtenido de http://www.seremisaludrm.cl/sitio/download/residuos/antecgeralresiduosd.pdf.

Chung Pinzás, A. R. (2003). *Análisis económico de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en Lima Cercado.* Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/ingenie/chung_pa/chug_pa.htm.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Cobo Villa, M. (s.f). *Economía ambiental y costes ambientales externos.* Obtenido de https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/4470/TFG%20Marta%20Cobo%20Villa.pdf?sequence=1.

Cruz Alvarez, L. F. (2016). *Análisis Del Manejo De Residuos Solidos En El Distrito De Hunter.* Obtenido de http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2377/BIcrallf.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Del Carpio Tejada, G. (2017). *http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2957/BIMdeteg.pdf?sequence=1&isAllowed=y.* Obtenido de Determinacion Del Potencial De Reuso De Los Residuos .

DIGESA. (2010). Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/DSB/operador_residuos_solidos.asp.

Ecocosas. (2012). Obtenido de https://ecocosas.com/reciclaje/ya-reciclabamos-hace-13000-anos/.

El reciclaje empezó hace 13.000 años. (s.f.). Obtenido de https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/el-reciclaje-empezo-hace-13000-anos.

EMUSS. (s.f). *Municipalidad de Santiago de Surco* . Obtenido de http://www.emusssa.com/.

Esteban, L. (s.f.). *https://es.scribd.com/user/69450711/Lincoln-Esteban-Esteban*.

Etincelle. (2011). *La historia del reciclaje* . Obtenido de https://bellabrigada.wordpress.com/2011/11/22/la-historia-del-reciclaje/.

Finanzas, M. D. (2017). *Evaluación De Diseño Y Ejecución De Presupuesto de gestión de residuos sólidos* . Obtenido de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/ppr/eval_indep/2017_informe_final_residuos_solidos.pdf.

Fiscalización ambiental de residuos sólidos . (2013). Obtenido de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926.

Flores, J. (2015). *Problemas ambientales en Arequipa.* Obtenido de https://es.scribd.com/document/280271744/Problemas-Ambientales-en-Arequipa.

Gestión y tratamiento de los residuos urbanos . (s.f.). Obtenido de https://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm.

Gómez, J. E. (1997-2017). Planta de reciclaje. *Waste Magazine*. Obtenido de https://waste.ideal.es/reciclado.html.

Hunter, M. d. (s.f.). *Programa de residuos sólidos* . Obtenido de https://munihunter.gob.pe/WP/prog-resid-solidos/.

Innova, a. (s.f). *Planta de transferencia.* Obtenido de http://www.innova.com.pe/servicios/planta-de-transferencia/.

Jaramillo Henao, G. Z. (2008). *Aprovechamiento De Los Residuos Sólidos Orgánicos En Colombia* . Obtenido de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf.

Jaramillo, J. (s.f). *Gestión integral de residuos sólidos municipales* . Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/viii.pdf.

Ley General de Residuos Sólidos . (s,f). Obtenido de http://www.upch.edu.pe/faest/images/stories/upcyd/sgc-sae/normas-sae/Ley_27314_Ley_General_de_Residuos_Solidos.pdf.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Manual de Recolección y transporte de residuos sólidos . (2017). Obtenido de http://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/10/03-Recolecci%C3%B3n-y-Transporte-RS.pdf.

Mendez Germanotta, R. (s.f). *Proyecto de reciclaje de vidrio* . Obtenido de http://www.academia.edu/10351753/Proyecto_Reciclaje_del_vidrio.

Ministerio del ambiente . (2016). Obtenido de http://www.minam.gob.pe/perulimpio/2016/05/26/ministerio-del-ambiente-celebrara-el-dia-nacional-del-reciclador-en-el-parque-voces-por-el-clima/.

Municipalidad de Yanahuara . (2016). Obtenido de http://muniyanahuara.gob.pe/wp-content/uploads/2017/01/Ordenanza-Municipal-N%C2%B0-102-MDY.pdf.

naturaleza, C. p. (s.f). *Aprende a reusar los productos.* Obtenido de http://www.conservamospornaturaleza.org/vive-sostenible/aprende-a-reusar-los-productos/.

News, B. (2017). *5 gráficos para entender por qué el plástico es una amenaza para nuestro planeta.* Obtenido de https://www.bbc.com/mundo/noticias-42304901.

Norma Técnica de Salud: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos". (2010). Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/residuos/Residuos_EESSySMA.pdf.

Olivera Lovón, B. (s.f.). *Contaminación del Rio Chili.* Obtenido de https://www.monografias.com/trabajos55/rio-chili/rio-chili.shtml.

Orígenes y Tipos de Residuos Sólidos Urbanos. (s.f). Obtenido de https://aulagaasociacion.files.wordpress.com/2015/03/2_origen_tipos_rsu.pdf.

Pajares, I. (s.f.). *Planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos Pág. 14.* . Obtenido de http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/90850/fichero/Memoria+PFC.pdf.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Palma Maldonado, E. R. (2017). *DIAGNOSTICO PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE UN RELLENO SANITARIO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE COLQUEMARCA - PROVINCIA CHUMBIVILCAS, CUSCO.* Obtenido de http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2786/AMpamaer.pdf?sequence=1.

Paul, J. (2015). *Innova Ambiental S.A. Relima.* Obtenido de https://es.scribd.com/document/293123047/Innova-Ambiental-S-A-Relima.

Pigars. (2017). *Municipalidad Provincial de Arequipa.*

Piñeiro, D. (2009). *Reciclaje patriótico* . Obtenido de https://www.unabrevehistoria.com/2007/10/reciclaje-patritico.html.

Plan de Gobierno Municipal . (2016). Obtenido de http://www.regionarequipa.gob.pe/Cms_Data/Contents/GobRegionalArequipaInv/Media/CORESEC/BOLETINES/2017/BOLETIN-001-2017.pdf.

Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos . (2004). Obtenido de siar.minam.gob.pe/arequipa/download/file/fid/52262.

Plastivida. (2009). *Boletin informativo 26.* Obtenido de http://ecoplas.org.ar/pdf/26.pdf.

Quispe, J. (s.f.). *Contaminación ambiental en Arequipa* . Obtenido de https://www.monografias.com/trabajos63/contaminacion-arequipa/contaminacion-arequipa2.shtml.

R, M. d. (2014). *Programa De Segregación En La Fuente Y Recolección Selectiva De Residuos Sólidos Reciclables.* Obtenido de http://www.munibustamante.gob.pe/archivos/gestamb/psfrsrsi2014.pdf.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Reciclo. (s.f). *Planta de reciclaje Alto Manzanares.* Obtenido de http://www.reciclo.com/donde-estamos.html.

Reyna Ramos, J. (1999). Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v02_n1/contaminacion.htm.

Rodriguez Roel, R. (s.f). *Ministerio de empleo y seguridad social* . Obtenido de https://www.udc.es/gl/arquivos/sites/udc/prl/procedementos/Guiaxseg.xalmacenam.xyxmanejoxcargas.pdf.

Rojas Flores, A. (s.f). *Residuos Solidos* . Obtenido de http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/residuos_solidos_2014.pdf.

Romero Placeres, M. (2006). *La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud.* Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032006000200008.

Samra, M. (2018). *Enlace judio* . Obtenido de https://www.enlacejudio.com/2015/06/05/parque-ariel-sharon-convirtiendo-la-basura-en-turismo/.

Schejtman, L. .. (2012). *Diagnóstico sobre la gestión de los residuos sólidos* . Obtenido de https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2017/03/1552.pdf.

Sp, E. (2014). *scribd.* Obtenido de https://es.scribd.com/document/224809542/Reciclaje-de-Papel-1.

Urquizo Morante, W. J. (2015). *Influencia Del Nivel Socio Económico Y El Grado De conocimiento de practicas ambientales.* Obtenido de http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3650/Sourmowj.pdf?sequence=1.

Vane. (2016). *RECICLADO DE LAS BOTELLAS DE VIDRIO QUE NO SE ENCUENTREN EN BUEN ESTADO.* Obtenido de https://es.scribd.com/document/326089846/RECICLADO-

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

DE-LAS-BOTELLAS-DE-VIDRIO-QUE-NO-SE-ENCUENTREN-EN-BUEN-ESTADO-docx.

Variables de investigación. (2015). Obtenido de http://www.urp.edu.pe/pdf/clase_variablesdeinvestigacion.pdf.

Verd, P. (s.f). *Plantas de reciclaje de basura – Plantas de tratamiento.* Obtenido de http://www.fadu.edu.uy/biblioteca-central/bibliografias/plantas-de-reciclaje-de-basura-plantas-de-tratamiento/.

Villamizar Palomino, I. A. (2008). Obtenido de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/330/digital_15839.pdf?sequence=1.

Zamudio Rodríguez, L. R. (2018). *descripción del manejo de residuos sólidos para el distrito de bella unión* . Obtenido de http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5007/BIzarolr.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

ANEXOS:

1. PANELES FOTOVOLTAICOS:

Un panel mide 1 x 1.7 metros y tiene un peso de 19 kilos, e mientras su potencia este en un rango de 200 a 250 watts. Entre menos potencia menos energía produce, la relación entre su potencia y tamaño nos dice su eficiencia en área aprovechada.



Cálculo de la distancia mínima entre placas solares

En el siguiente post voy a hablar de la distancia mínima que debe haber para que una fila de placas solares no proyecte sombras sobre las que está detrás. Esto se produce cuando la inclinación de placas posee una inclinación distinta a la de la superficie donde van a ir instaladas. Por ello, es fundamental calcular una distancia mínima que nos permita aprovechar al máximo la superficie disponible y al mismo tiempo evitar la proyección de sombras entre filas.

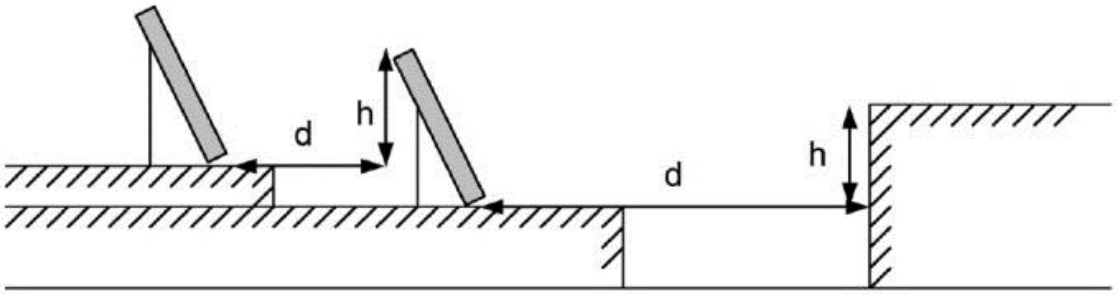
Cálculo de la distancia mínima según IDAE

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

El IDAE en su Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red, establece una fórmula sencilla para calcular la distancia mínima. Según éste, la distancia mínima deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno. La distancia mínima "d" deberá ser superior al valor obtenido por la siguiente expresión:

$d = h / tg (61^{o}-\Phi)$; para cubierta horizontal



Siendo:

h = la altura de la placa respecto a la horizontal

Φ = latitud del lugar

d = distancia mínima

Ahora bien, está fórmula sólo es válida para superficies planas u horizontales, y cuyo azimut no difiera mucho de 0º. Esto es muy importante porque mucha gente suele aplicar esta fórmula de manera indiscriminada cuando el propio IDAE especifica que tiene limitaciones.

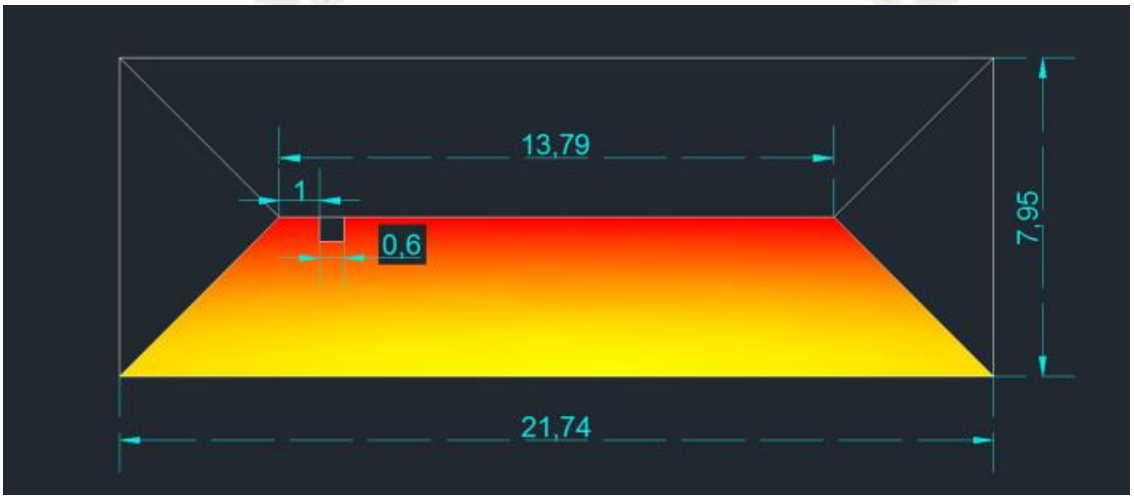
"Si los módulos se instalan sobre cubiertas inclinadas, en el caso de que el azimut de estos, el de la cubierta, o el de ambos, difieran del valor cero apreciablemente, el cálculo de la distancia entre filas deberá efectuarse mediante la ayuda de un programa de sombreado para casos generales suficientemente fiable, a fin de que se cumplan las condiciones requeridas."

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Cálculo de la distancia mínima en superficies inclinadas

La resolución de este problema ha de hacerse mediante el estudio geométrico de la superficie de trabajo, por lo que a modo de ejemplo tomaremos los datos de un edificio y lo desarrollaremos.



Inclinación cubierta (i) = 20º

Acimut (Y) = -26,73 E

Latitud = 38,79 N

Superficie disponible (La zona amarilla-anaranjada)

Dimensiones de la placa fotovoltaica: 90 cm ancho x 150 cm de alto.

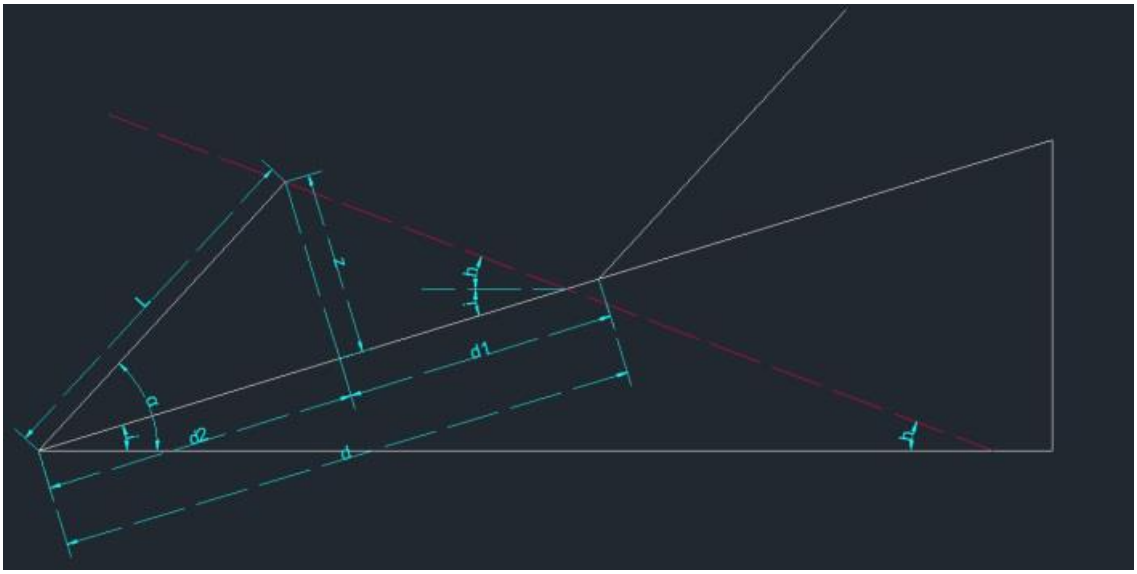
Inclinación óptima: 30,46º ≈ 30º

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Geométricamente el problema se representa así:



El dato a calcular es d, que es la distancia mínima entre placas fotovoltaicas. Geométricamente se obtiene que:

$d = 1{,}25 * (d1 + d2) = 1{,}25 * L * [\text{sen}(\alpha - i) / \text{tg}(h + i) + \cos(\alpha - i)]$

Siendo:

L = longitud de la placa

α = inclinación óptima de la placa respecto a la horizontal

i = inclinación de la superficie

h = altura solar

d = es la distancia mínima para que no se proyecten sombras en el día más desfavorable del mes más desfavorable (21 de diciembre), a las 12 de la mañana. Sin embargo, algunos autores recomiendan ampliar esta distancia un 1,25 para evitar o reducir las sombras en diciembre y a primeros de eneros durante las primeras y últimas horas del día. Es opcional.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

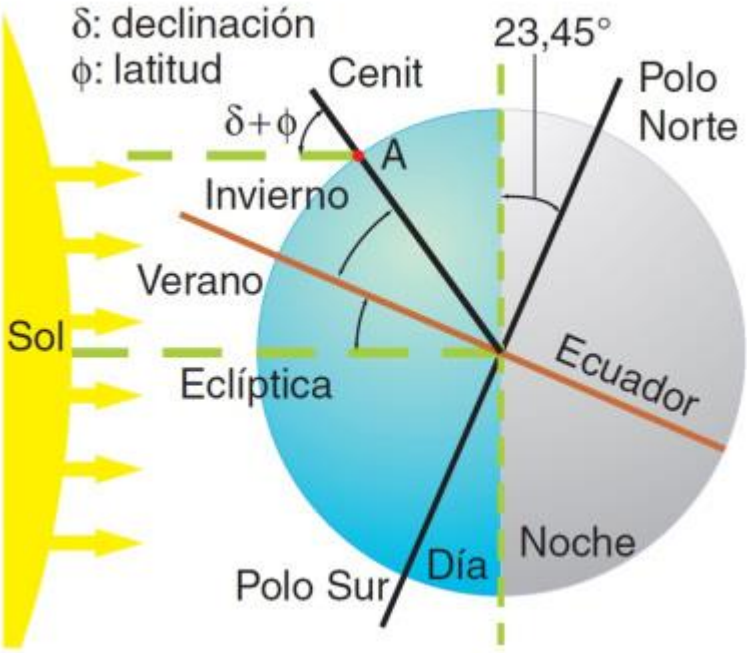
La altura solar "h" depende de la latitud del lugar y la declinación solar. Ésta se calcula mediante la siguiente fórmula:

$h = (90º + \Phi + \delta)$

Siendo:

Φ = latitud del lugar

δ = declinación solar (ángulo entre la línea Sol-Tierra y el plano ecuatorial celeste)



La declinación solar varía a lo largo de la órbita de la Tierra alrededor del Sol, alcanzando valores máximos en los solsticios de verano ($\delta = 23,45º$) y mínimos en invierno ($\delta = -23,45º$), y valores nulos en los equinoccios ($\delta = 0º$). Aunque la declinación varia se puede suponer que permanece constante a lo largo de un día.

A nosotros nos interesa la declinación solar del día más desfavorable, pues será el día donde la radiación solar incida sobre nuestra superficie con el menor ángulo, que es el 21 de diciembre (solsticio de invierno) y cuyo valor es -23,45º.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Aplicando la fórmula h = (90º + Φ + δ) se obtiene que:

h = (90 – 38,79 – 23,45) = 27,76º

Aplicando la fórmula dmin = 1,25 * L * [sen(α – i) / tg(h + i) + cos(α – i)] se obtiene que:

d = 1,25 * 1,50 * [sen(30 – 20) / tg(27,76 + 20) + cos(30 – 20)] = 2,14 m

d1 = 1,25 * 1,50 * [sen(30 – 20) / tg(27,76 + 20)] = 0,30 m

d2 = 1,25 * 1,50 * cos (30 – 20) = 1,85 m

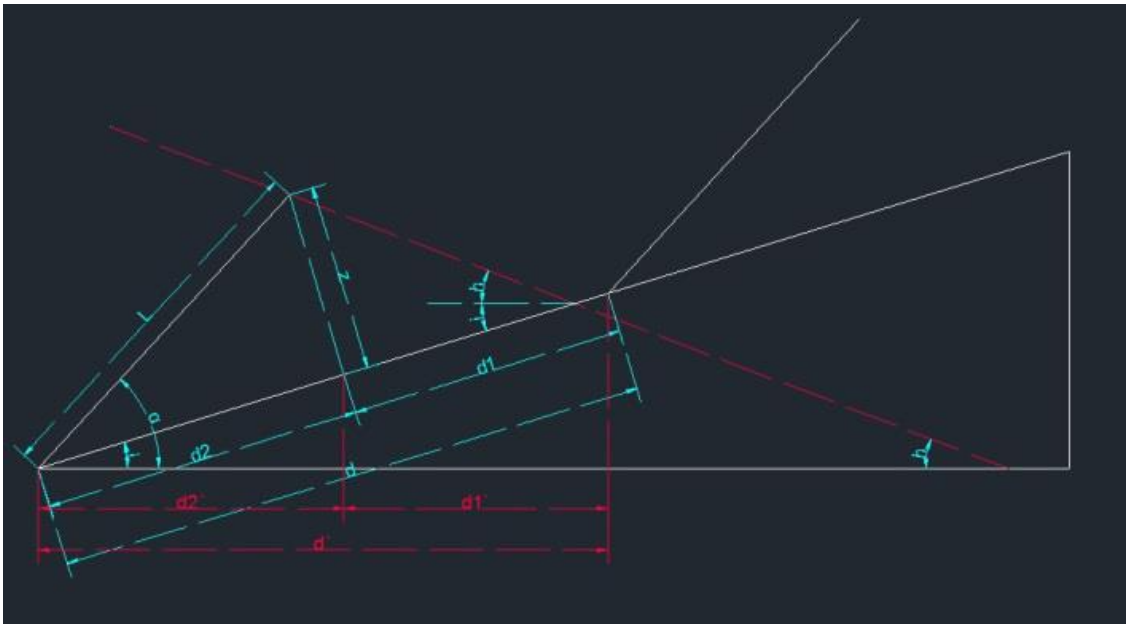
Siguiendo el mismo procedimiento y posicionando las placas de forma horizontal nos queda que:

d = 1,29 m

d1 = 0,18 m

d2 = 1,11 m

También es interesante calcular su proyección sobre el plano horizontal. No es necesario, aunque es un dato muy útil a la hora de trabajar sobre plano. Se calcula en este caso multiplicando cada valor por el cos (i). En la siguiente tabla se muestra los resultados:



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

	L = 90 cm	L = 150 cm
d´	1,21	2,01
d1´	0,17	0,28
d2´	1,04	1,74

¿Horizontal o Vertical?

Una buena pregunta que muchos no tienen en cuenta es qué posición deberían tener las placas: horizontal o vertical. Por normal general podemos decir que si colocamos las placas de forma horizontal tendremos más filas pero menos placas por filas, por el contrario si las colocamos de forma vertical tendremos menos filas pero más placas por filas. La respuesta objetiva a esa pregunta sólo puede hacerse calculándolo:

Longitud disponible= (7,95 /2) / cos20 = 4,23 m (La mitad de la cubierta dividido entre 2 e aplicándole su inclinación)

Vertical = d + d2= 3,99 $\leq$ 4,23 (2 filas) √

2d + d2 = 6,13 > 4,23 (3 filas) X

Horizontal = d + d2 = 2,39 $\leq$ 4,23 (2 filas) √

2d + d2 = 3,68 $\leq$ 4,23 (3 filas) √

3d + d2 = 4,96 > 4,23 (4 filas) X

Si el valor estuviese muy próximo al valor límite se recomiendo tomarlo como no válido.

Podemos ver de primeras que habrá más filas en posición horizontal que en posición vertical, pero ¿Cuantas placas habrá por fila? Para ello es necesario estudiar la superficie donde irán instaladas las placas, puesto que habrá incluso lugares donde por obstáculo, debilidad o mal estado de la superficie no se podrá instalar placas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Conclusiones

La distancia mínima a calcular puede ser algo tedioso pero es muy importante para evitar sombras y optimizar al máximo la superficie disponible. El estudio geométrico de la superficie donde irán instaladas las placas es fundamental, esto es mucho mejor que aplicar fórmulas empíricas que muchas veces solo sirven para casos específicos (como el del IDAE).

Hay que procurar cumplir con una de las exigencias del CTE "la distancia mínima deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno", porque si no nuestra instalación no será válida.

En el próximo post de energía solar hablare un poco sobre el estudio de la superficie, pues es otro aspecto importante en el cálculo de instalaciones de placas solares.

Los paneles solares son dispositivos que captan energía de la radiación solar para aprovecharla.

Estos paneles solares, comprenden a los colectores solares utilizados para producir agua caliente domestica y los fotovoltaicos para generar electricidad.

El calentador solar utiliza la energía del sol para calentar el liquido. Es una manera muy conveniente de aprovechar la energía solar.

En el caso de los paneles fotovoltaicos, tienen varias celdas que convierten la luz en electricidad.

Para anclar un panel solar se necesita de una estructura que generalmente es de aluminio con tornillería de acero inoxidable para alargar su vida útil.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

ALGUNOS DE LOS USOS MAS IMPORTANTES DE ESTOS PANELES SON:

En la industria espacial, son el medio mas conveniente para suministrar energía eléctrica a un satélite.

En la tierra se utilizan para alimentar aparatos autónomos, abastecer de energía eléctrica a refugios o casas aisladas. Y abastecer de grandes cantidades de energía eléctrica a través de redes de distribución.

También se han utilizado en experimentos como para carros solares y los vehículos terrestres para cargar sus baterias de manera autónoma.

Otra de sus ventajas es que la mayoría de las partes que componen un panel solar fotovoltaico pueden ser tratadas para su reciclaje.

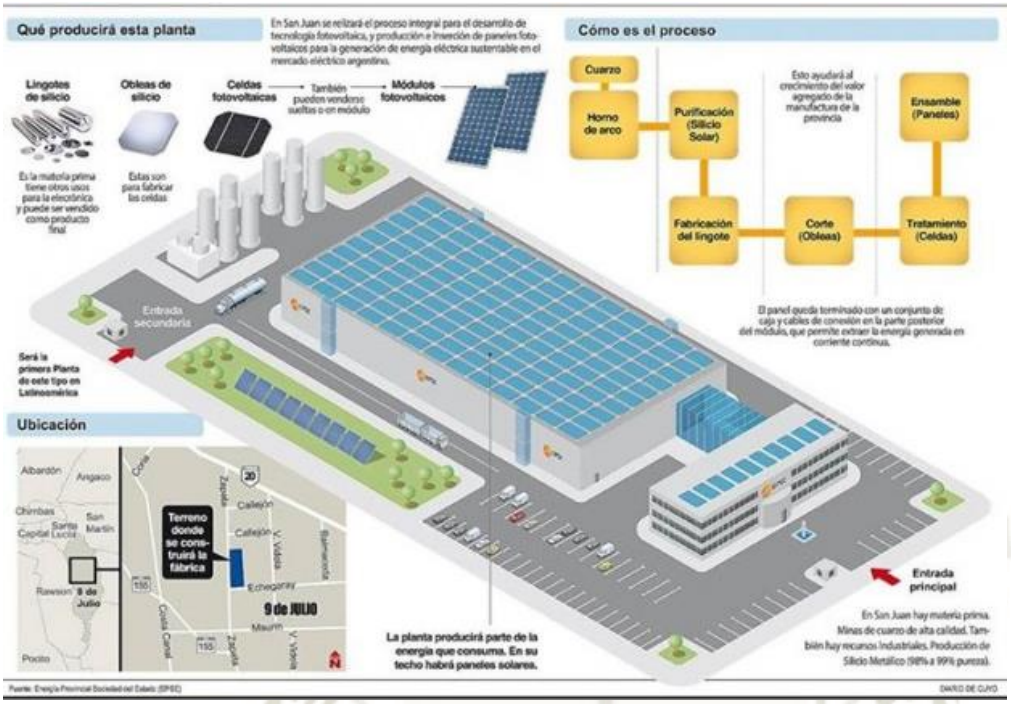
En la actualidad un gran numero de países han apoyado el uso de la energía fotovoltaica, a través de sistemas de autoconsumo fotovoltaico y sin subsidios, contribuyendo asi a evitar la emisión de una gran cantidad de gases de efecto invernadero.

Algunos de los principales fabricantes de estos paneles son: China, India, Estados Unidos, Francia y Alemania.

Su costo se ha ido reduciendo de forma constante desde que se comercializaron, siendo su costo competitivo con las fuentes de energía convencionales en una gran parte de regiones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM







Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM







Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

2. COBERTURA:

Paneles de Poliestireno Expandido (EPS) AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN PAREDES:

Los paneles de Poliestireno Expandido (EPS), brindan un mayor confort al ser utilizados en la construcción de paredes ya que garantizan un excelente aislamiento térmico y acústico.

USOS

-Aislación en Paredes Dobles

Se realiza el alzado de paredes y se colocan las láminas Termopanel en la mitad formando así una pared con alma de poliestireno expandido EPS.

-Aislación en Paredes Simples

Esta permite rehabilitar edificaciones existentes sin alterar el interior de las mismas.

Se colocan chicotes y se sujetan las láminas Termopanel, luego se ubica una malla electro soldada, finalmente se enluce con un mortero cuya dosificación es 4 a 1 con arena gruesa agregando al agua un aditivo plastificante.

DATOS TECNICOS

Características

• Aislante: Ahorro de energía en equipos de climatización.

• Acústico: Buen absorbente al ruido de impacto.

• Estable: No presenta deformación alguna, lo cual confiere una gran estabilidad dimensional a lo largo del tiempo.

• Liviano: La espuma rígida consiste de aprox. 98 % de aire y 2% de poliestireno, este aire ocluido hace del poliestireno un material extremadamente liviano.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Densidad

14 Kg/m3 (+/-6%) según ASTM C303.

Tolerancia en dimensiones

+/-3 mm.

Aislamiento Acústico

25.2 decibeles

Conductividad Térmica

Medida a+10ºC = 0,0372(w/m mºk) según NMX-C-181- ONNCCE-2010

Rango de Temperatura de Trabajo

(-40 ºC a 85ºC).

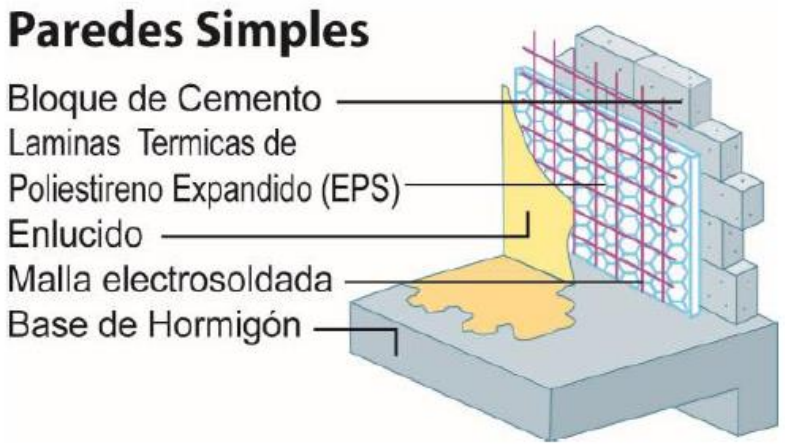
Material Auto extinguible

Según ASTM E-84.

Resistencia Frente a Sustancias Químicas

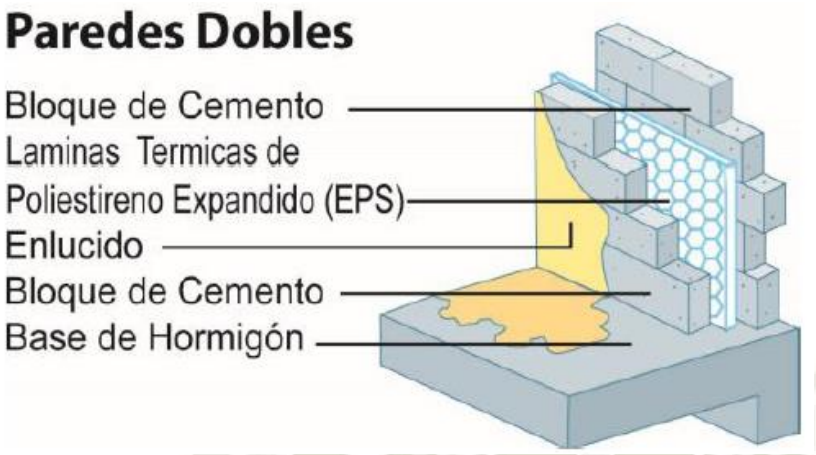
-Resistente a soluciones salinas (agua de mar), soluciones jabonosas y humectantes.

-Resistente a lejías blanqueantes, como hipoclorito, agua de cloro, solución de peróxido de hidrógeno, acidos diluidos.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM



DIMENSIONES Y PRESENTACIONES:

CODIGO PRODUCTO	DIMENSIONES LATERALES (mm)	UNIDADES POR PAQUETE	CALOR TRANSMITIDO (W)	RENDIMIENTO POR PAQUETE (m2)
2430	2000X1000x40	15	81	30
2431	2000X1000x50	10	65	20
2432	2000X1000x60	8	54	16
2435	3000X1000x50	10	65	30

COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO

El Poliestireno Expandido (EPS) posee un componente (bromuro) que reduce notablemente la inflamabilidad y la propagación de llamas en la superficie del material (Norma UNE 23727-MI DIN 4102-B1 DIN 53438 parte 3).

ECOLÓGICO

Con nuestros sistemas y productos de aislación térmica orientados a la gestión de la sostenibilidad, reducimos al mínimo uso de energía en las edificaciones y en consecuencia se reduce el impacto al medio ambiente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Paneles metálicos aislantes para coberturas autoportantes, con caras inferior y exterior de acero prepintado y núcleo de poliestireno expandido. El perfil trapezoidal de la cara exterior garantiza la función estructural del panel como cobertura, mientras que la cara interior funciona adecuadamente como cielo raso arquitectónico.

VENTAJAS:

Elevada resistencia estructural y bajo peso.

Excelente aislación térmica (Resistencia al fuego F15 F30).

Asesoria técnica especializada (Desarrollo de planos. Montajes y metrado).

Excelente acabado con superficie lisa y texturada.

Fácil y rápido de instalar.

AISLANTE:

Material: Poliestireno expandido

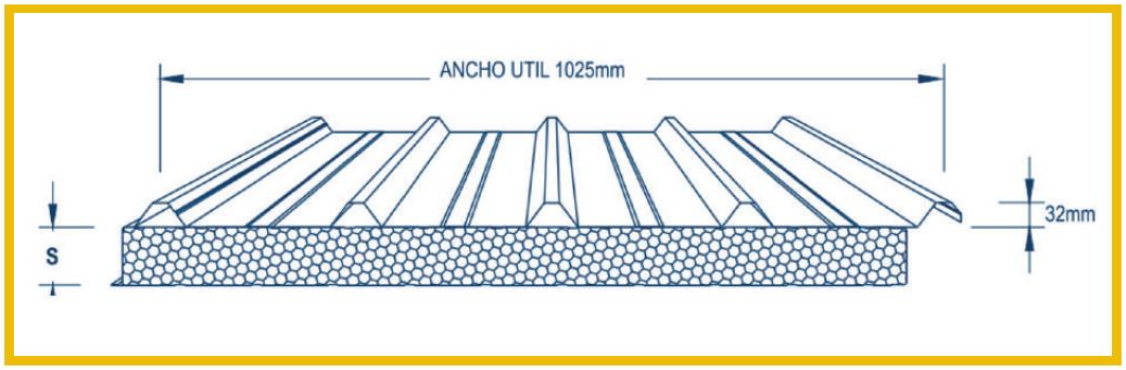
Densidad: 20kg/M2

Espesores: 50, 75,100 mm

Largo: A pedido desde 1m hasta 12m

Conductividad térmica (K) 0.036 W/mk

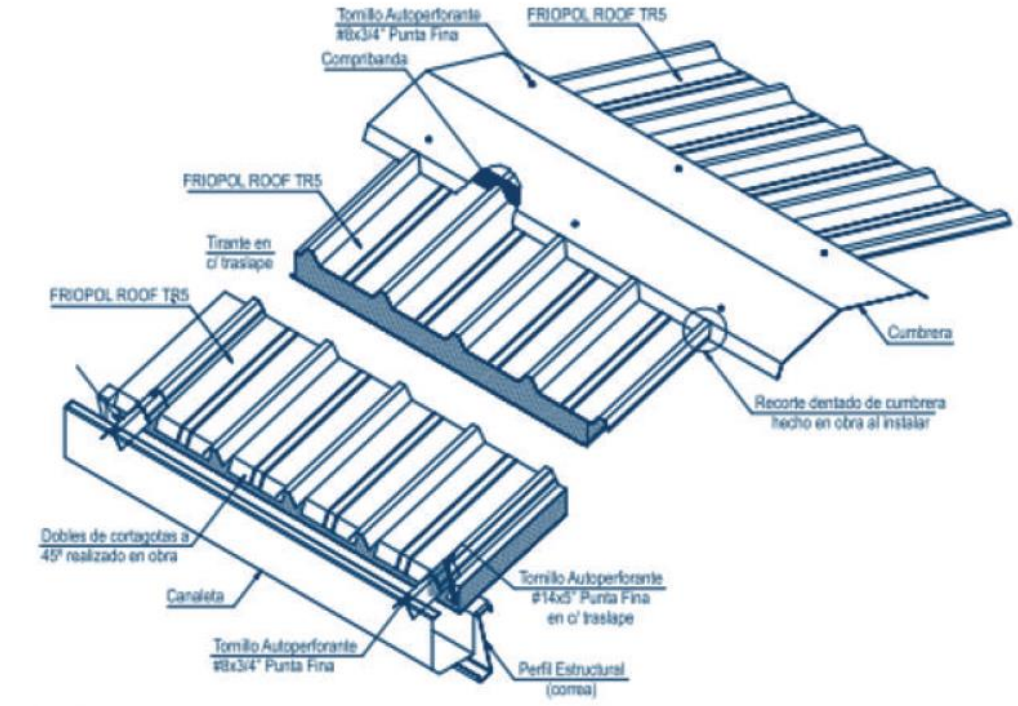
Pendiente recomendable 5% Costa 20% Sierra

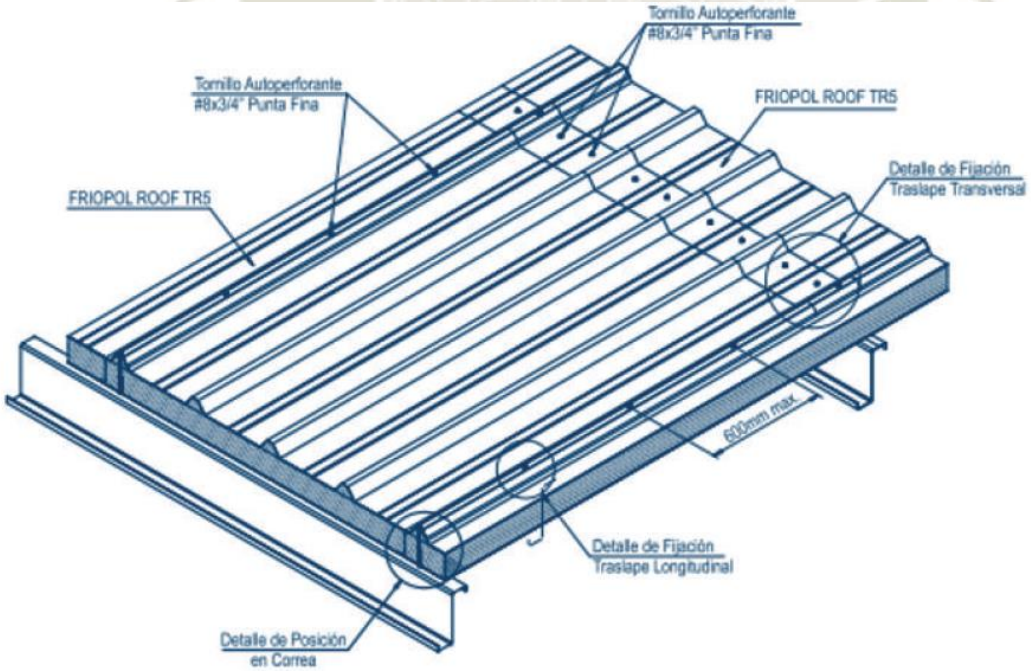


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

DETALLES DE LA INSTALACIÓN:





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

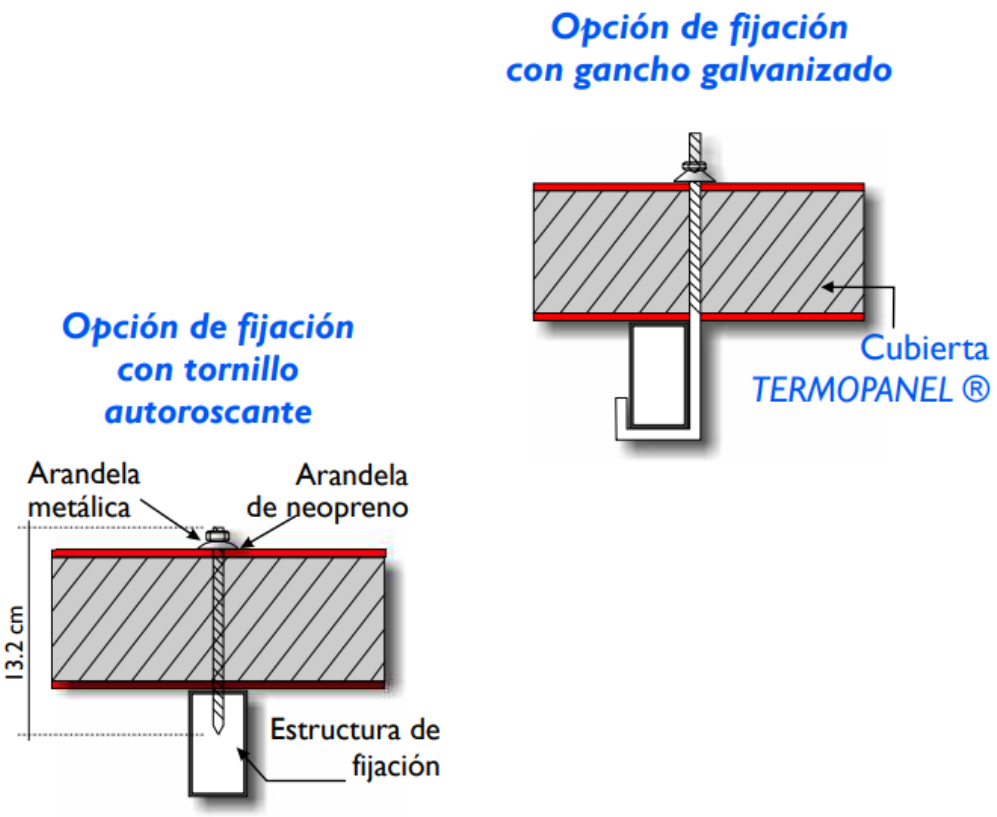
La cubierta superior está fabricada en acero galvanizado prepintado al horno, en calibres desde 0.35 mm a 0.53 mm, colores rojo o blanco, la cubierta inferior en el mismo material y diferentes calibres de espesor.

Su configuración permite una luz libre entre apoyos hasta 4 m en el caso del panel de 10 cm de espesor y hasta 5.50 m en el caso del panel de 15 cm de espesor.

Es posible su fabricación a cualquier longitud transportable o manejable. ® • El panel TERMOPANEL requiere una pendiente mínima de 6%.

Es de fácil manejo, transporte y colocación debido a su peso aproximado entre 8 y 15 kg por m2.

FIJACIÓN DEL TERMOPANEL:

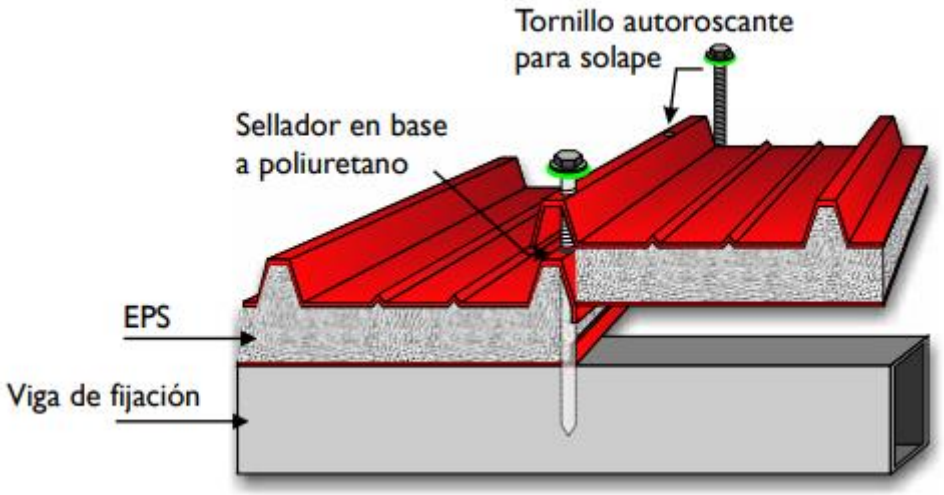


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

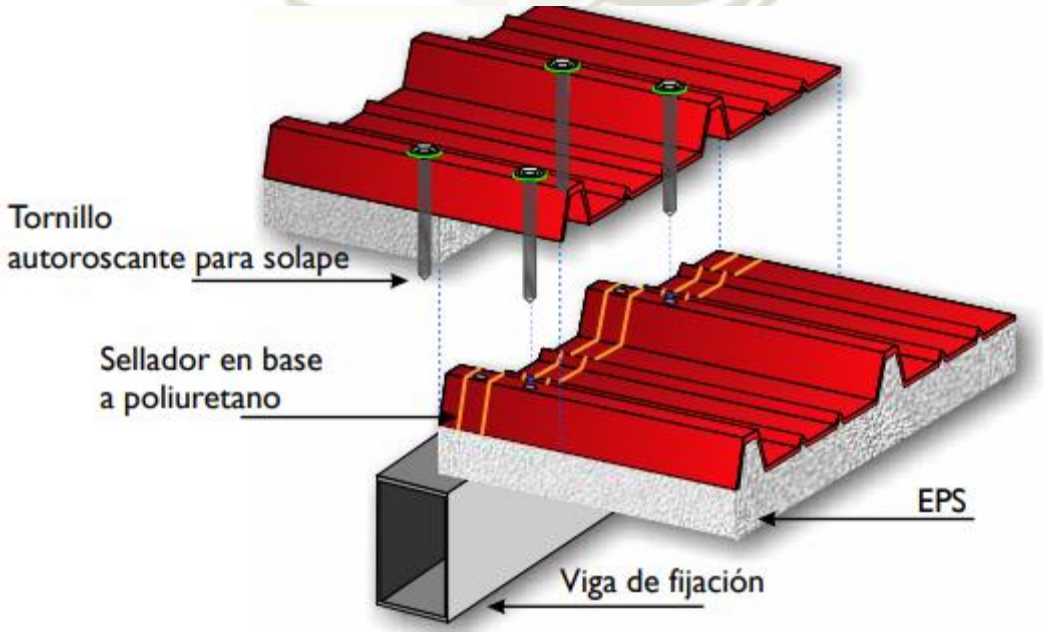
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

El panel puede ser fijado a la estructura, mediante tornillo autoroscante galvanizado, atravezando el mismo por la cresta del panel, hasta llegar a la estructura. Se recomienda la aplicación de producto en base a silicona flexible en la terminación final del tornillo que queda expuesta a la intemperie.

FIJACIÓN EN SOLAPE:



SOLAPE LONGITUDINAL:

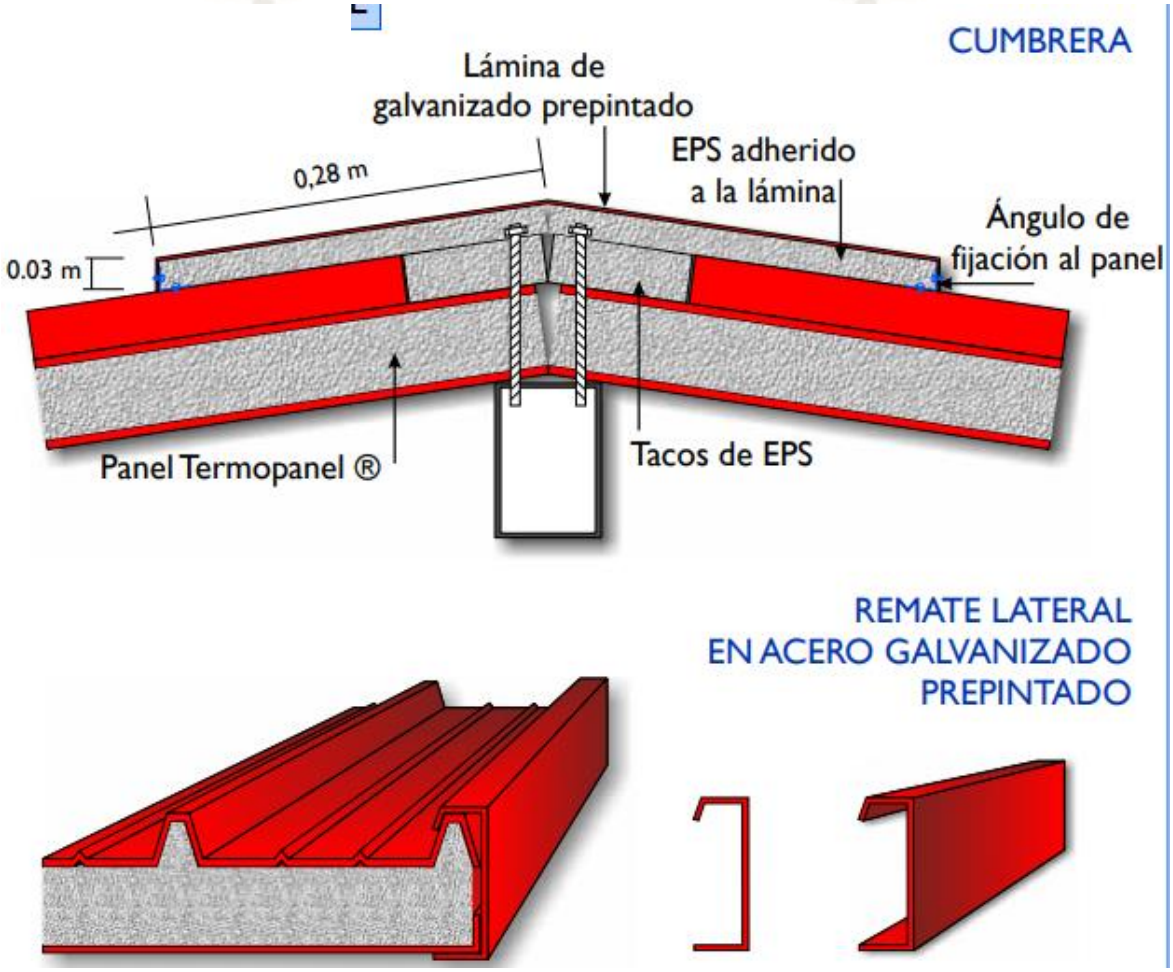


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

En el mismo sentido y en la misma cresta del panel en donde se colocan los tornillos de fijación a la estructura, se deben colocar tornillos a lo largo del solape para garantizar la fijación del mismo. Cuando el proyecto contempla áreas con longitudes mayores por cubrir, el panel es fabricado con un solape longitudinal variable de acuerdo a la necesidad estructural.

REMATES DEL PANEL:



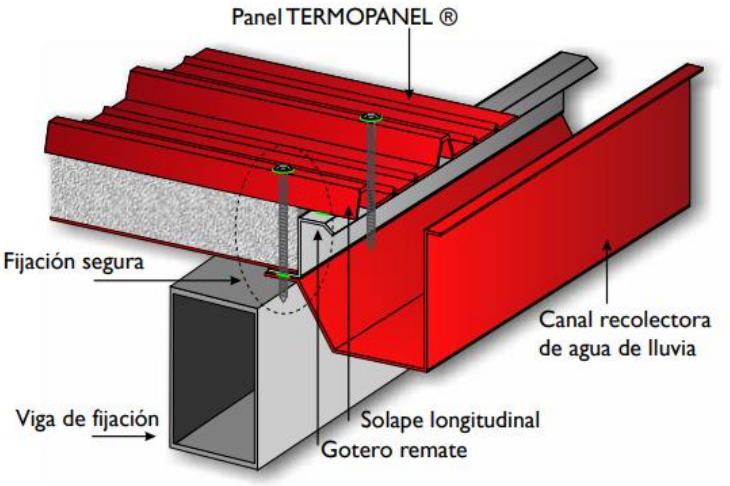
El panel cuenta con una serie de remates fabricados en acero galvanizado prepintado, a fin de darle una estética adecuada al sistema y cubrir el EPS expuesto. El elemento de cumbrera contiene también un elemento en poliestireno expandido, lo que garantiza, además de ridideź, aislamiento térmico y garantía de barrera contra lluvias con vientos.

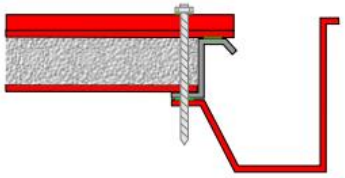
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

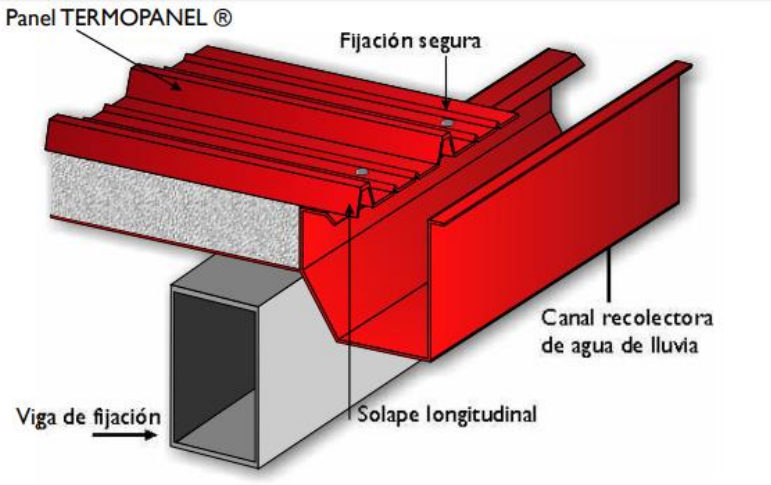
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

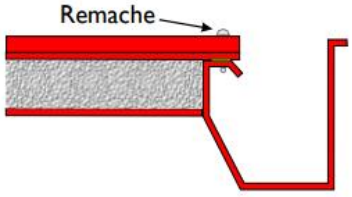
CANALES DE LLUVIA:

El canal de lluvia puede ser fabricado en acero galvanizado prepintado o sólo galvanizado, según las exigencias del proyecto, el mismo es fijado a la estructura al igual que el gotero remate.







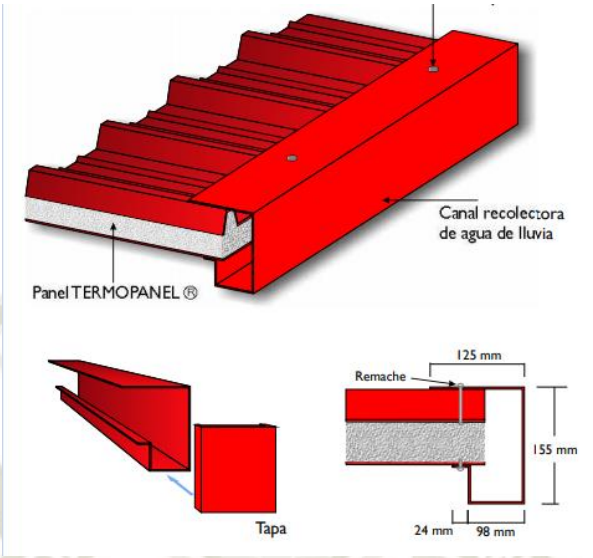


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

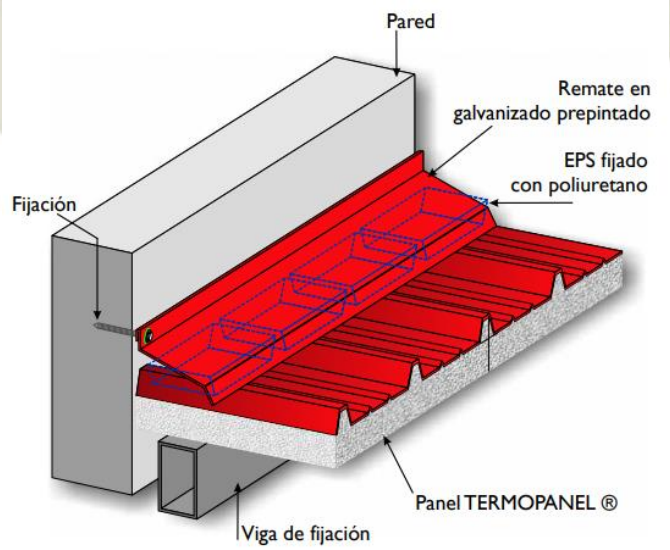
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

REMATE FRONTAL DEL CANAL DE LLUVIA:



El canal de lluvia del sistema está diseñado especialmente para larecoleccion adecuada de las aguas y está adaptado para cada situación.

FIJACIÓN A MUROS:



En el caso de que el panel se presenta adosado a muros o paredes, se fabrica un elemento que sirve de puente a las aguas de lluvia impidiendo el paso de las mismas a las áreas internas del panel.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

3. REUTILIZACIÓN DE AGUAS INDUSTRIALES:

¿Conoces las prescripciones técnicas que toda instalación de reutilización de agua industrial debe tener?

Los distintos tratamientos para la adecuación del agua o regeneración para su reutilización, dependen de tres factores fundamentales:

• Origen del agua depurada.

• Sistema de depuración utilizado.

• Uso posterior del Agua Regenerada.



Un sistema de reutilización de agua tiene como fin mejorar la calidad del efluente de aguas residuales de la depuradora para cumplir con los requisitos de calidad de las aguas regeneradas.

Para ello, es preciso complementar los equipos de tratamiento previamente instalados con procesos de depuración avanzados que reduzcan la carga contaminante residual hasta valores admisibles para el uso al que vaya a destinarse el agua producto. También es importante eliminar todos los microorganismos patógenos para asegurar la adecuada calidad sanitaria del agua. De

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

esta manera el tratamiento de regeneración tiene como objetivo principal el reducir la cantidad de agentes patógenos que hayan sobrevivido a los tratamientos de depuración, así como reducir el nivel de sólidos en suspensión y turbidez, a fin de adaptarse a las calidades mínimas exigidas para su uso.

En la depuración de aguas residuales industriales, se contemplan tres fases o tratamientos genéricos dependiendo de la calidad del agua a obtener: Tratamiento Primario, Tratamiento Secundario y Tratamiento Terciario.

Dependiendo del tipo de tratamiento final al que se hayan sometido las aguas y el uso al que van a ir destinadas en su Reutilización, se utilizarán procesos con sistemas complementarios de depuración y desinfección, siendo un Tratamiento Terciario de afino el que deberá utilizarse en la mayor parte de los casos. No obstante, sistemas de depuración con tratamientos secundarios de Alta Tecnología, como los que incluyen sistemas biológicos con Membranas de Ultrafiltración (MBR), Ósmosis Inversa, etc, obtendrán directamente aguas para su reutilización en distintos usos, eliminando en su proceso de depuración Bacterias, Virus, Nematodos, Legionella y Escherichia Coli.

Las Tecnologías bases más determinantes se resumen en:

- Sistemas Físico-Químicos • Filtración
- Flotación (DAF, CAF,..)
- Decantación Lamelar
- Membranas de Ultrafiltración (MBR,..), Nanofiltración, Microfiltración,…
- Ósmosis Inversa
- EDR, EDI,…
- Sistemas de Desinfección (Cloración, Ozonización, UV,…)

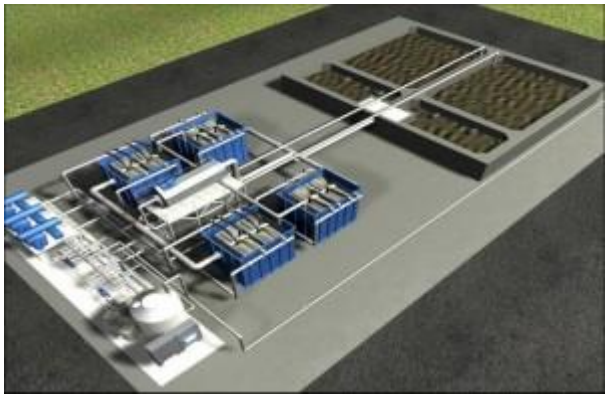
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Veamos ahora la adecuación de la calidad de las aguas depuradas para su reutilización en función de cada una de las calidades exigidas en el Real Decreto de reutilización y los usos asociados a la industria.

Para el tratamiento de regeneración para aguas de procesos, limpieza, torres de refrigeración, condensadores evaporativos y otros usos industriales se pueden utilizar los siguientes tratamientos:

REUTILIZACIÓN DE AGUAS INDUSTRIALES



Tratamiento tipo 1:

Este tratamiento se propone para aquellos usos que requieran la eliminación total de Escherichia coli, como son el uso industrial para torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

El tratamiento tipo 1 consta en primer lugar de una unidad de tratamiento físico-químico con decantación cuyo objetivo es la reducción de los sólidos en suspensión. Este tratamiento es también aprovechado para la precipitación de sulfuros y fósforo en el agua depurada.

En segundo lugar, se aplica una filtración donde se reducen de manera muy importante nematodos intestinales y sirve para afinar los parámetros físico-quí- micos objetivo de la primera fase.

Seguidamente, el agua filtrada es introducida en un proceso de ultrafiltración para asegurar una turbidez menor de 2 UNT.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Por último, se aplica una pequeña dosis de hipoclorito sódico para la desinfección de mantenimiento, con el objetivo de asegurar la calidad del efluente regenerado hasta el punto de entrega al usuario, con la que se asegura la eliminación total de coliformes y demás riesgos microbiológicos.

Tratamiento tipo 2:

El tratamiento tipo 2 se propone para aquellos usos que requieren un valor máximo admisible de E. coli inferior o igual a 200 UFC/100 mL, pero que no requieren una eliminación total, es decir, usos industriales para aguas de proceso y limpieza en la industria alimentaria.

La diferencia de este tratamiento con respecto al anterior es la sustitución de la ultrafiltración por una desinfección con luz ultravioleta, debido a que es suficiente para lograr los parámetros de calidad establecidos para estos usos y disminuye los costes de forma considerable**.**

Tratamiento tipo 3:

El tratamiento tipo 3 se ha propuesto para los usos que requieren calidades menos exigentes con valores de Escherichia coli inferiores a 10.000 UFC/100mL, como son las aguas de proceso y limpieza excepto en la industria alimentaria.

Este tratamiento consta de una filtración, una desinfección con luz UV para la eliminación de microorganismos patógenos y una desinfección de mantenimiento mediante la aplicación de una pequeña dosis de hipoclorito sódico para asegurar la calidad desde el lugar del tratamiento hasta el punto de entrega del agua regenerada.

Tratamiento tipo 5a y 5b:

Estos tratamientos se proponen para aquellos casos en los que sea necesario eliminar sales del efluente. Los tratamientos de desalación considerados son ósmosis inversa y electrodiálisis

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

reversible. La decisión de optar por uno de ellos deberá ser estudiada en cada caso particular teniendo en cuenta los diversos factores a considerar.

El tratamiento tipo 5a se compone de un físico-químico con decantación, una filtración, una filtración con membranas, una desalación mediante Ósmosis In- versa y una desinfección de mantenimiento.

Debido a la exigencia de la ósmosis inversa en cuanto a la calidad del influente, es necesaria la instalación de un tratamiento previo, siendo el más utilizado la ultrafiltración. Asimismo, se recomienda la inclusión de una etapa previa com- puesta de un físico-químico con decantación lamelar más una filtración para proteger la membrana de ultrafiltración.

Este tipo de tratamiento se considera adecuado para alcanzar todas las calidades exigidas por el RD de reutilización.

El tratamiento tipo 5b se compone de físico-químico con decantación, filtración, desalación mediante EDR, desinfección con luz ultravioleta y desinfección de mantenimiento.

La desalación mediante EDR necesita un tratamiento previo para evitar problemas de funcionamiento. Para ello se recomienda la instalación de un tratamiento físico-químico con decantación lamelar y una filtración que permita limpiezas en continuo.

El uso más extendido en la reutilización de uso industrial es el suministro para torres de refrigeración y condensadores evaporativos. Este uso del agua regenerada es exclusivamente industrial y se debe llevar a cabo en localizaciones que no estén ubicadas en zonas urbanas ni cerca de lugares con actividad pública o comercial.

En sistemas que se alimentan con agua regenerada, además del cumplimiento de lo establecido en el RD 865/2003 para la prevención y control de la legionelosis y de la Guía de desarrollo se deberán tomar las siguientes medidas adicionales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

Es posible que el agua regenerada contenga mayor cantidad de nutrientes, fosfato y nitrógeno, de los que son habituales en las aguas naturales. Por ello, es preciso estudiar el tratamiento óptimo que pueda asegurar la desinfección. Asimismo debe analizarse en aras de evitar corrosiones, incrustaciones, etc.

Es importante controlar la biocapa mediante biodispersantes que limiten la adherencia de las bacterias sésiles a las paredes interiores de la instalación. Conviene potenciar las revisiones en los puntos donde la formación de la biocapa sea más favorable.

SOLUCIONES PARA EL REÚSO DE AGUA Y EFLUENTES:

El reúso de efluentes se convirtió en una solución técnica aceptada y confiable para tratar problemas de escasez de agua alrededor del mundo. Considerada previamente una responsabilidad de disposición de desechos, el reúso de efluentes ahora puede convertirse en un recurso valioso.

Fluence tiene décadas de experiencia alrededor del mundo en el tratamiento avanzado de efluentes a niveles de pureza que permiten su reúso para aplicaciones industriales, agrícolas o municipales. Ayudamos a nuestros clientes a optimizar sus costos y minimizar su huella ambiental.

Nuestras soluciones en el consumo de energía para la industria, de alta eficiencia, pueden tratar los efluentes conforme a una calidad adecuada para el reúso en la generación de energía, alimentación de calderas, sistemas de refrigeración, embotellado de bebidas, producción de alimentos y más.

El reúso de efluentes tratados puede utilizarse para riego de cultivos, huertos y viñedos, campos de golf y jardines. Otros usos incluyen recarga de agua subterránea y la preservación o el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

aumento de humedales o hábitats ribereños, así como también la descarga de inodoros, limpieza de calles y otros propósitos similares.

Con el alto costo de transporte de agua, nuestras soluciones de tratamiento de efluentes descentralizadas son especialmente adecuadas para reutilizar agua o efluentes cerca del punto de uso. Proporcionan una solución rentable, reduciendo la necesidad de invertir en grandes proyectos de infraestructura y ayudando a proteger el medio ambiente.

Nuestras soluciones de reúso de agua proporcionan los siguientes beneficios y más:

- Preservan recursos de agua dulce
- Posponen o eliminan la necesidad de desarrollar un nuevo recurso de agua
- Reducen los costos de disposición y energía
- Mejoran la visibilidad de costos a largo plazo de suministro de agua
- Minimizan el impacto ambiental de la descarga de efluentes
- Atraen industria nueva
- Mejoran la sostenibilidad de las comunidades locales y la economía

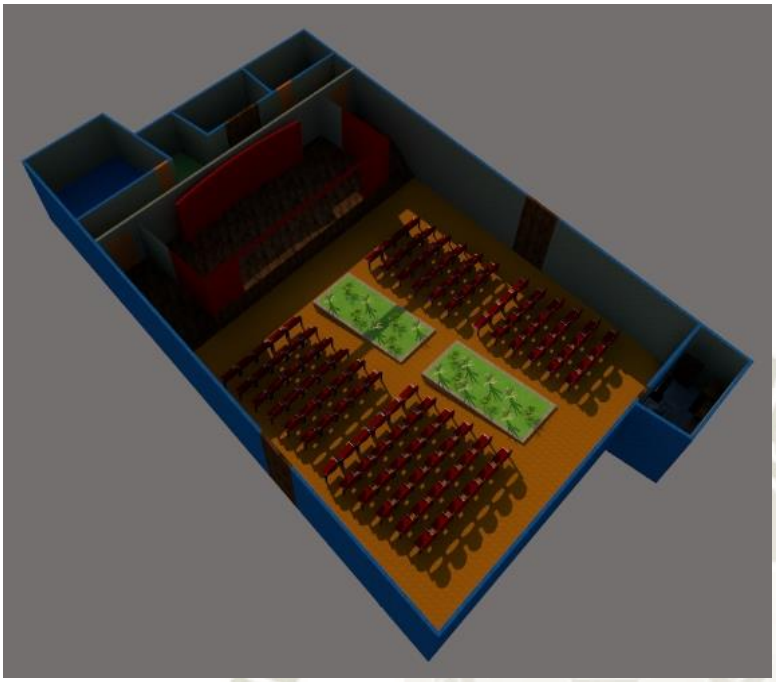
Desde el diseño a la financiación, Fluence se compromete a proporcionar soluciones innovadoras y rentables para abordar retos del reúso de agua en todo el mundo. Contáctese con nuestro grupo de especialistas para analizar los detalles de su proyecto, y conozca cómo nuestras soluciones en reúso de agua pueden ayudarle a alcanzar sus metas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

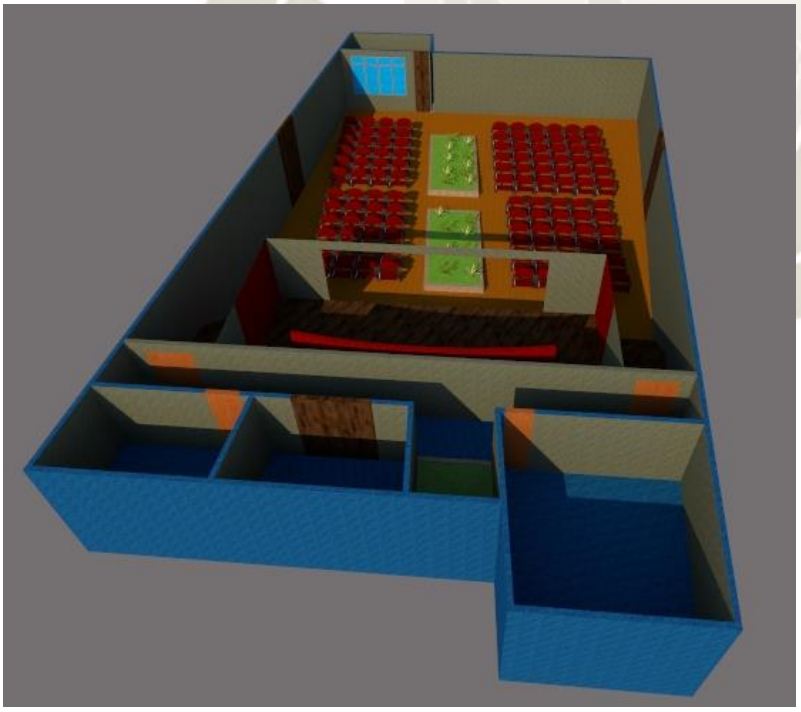
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

4. VISTAS 3D INTERIORES:

- **VISTAS DEL AUDITORIO:**



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

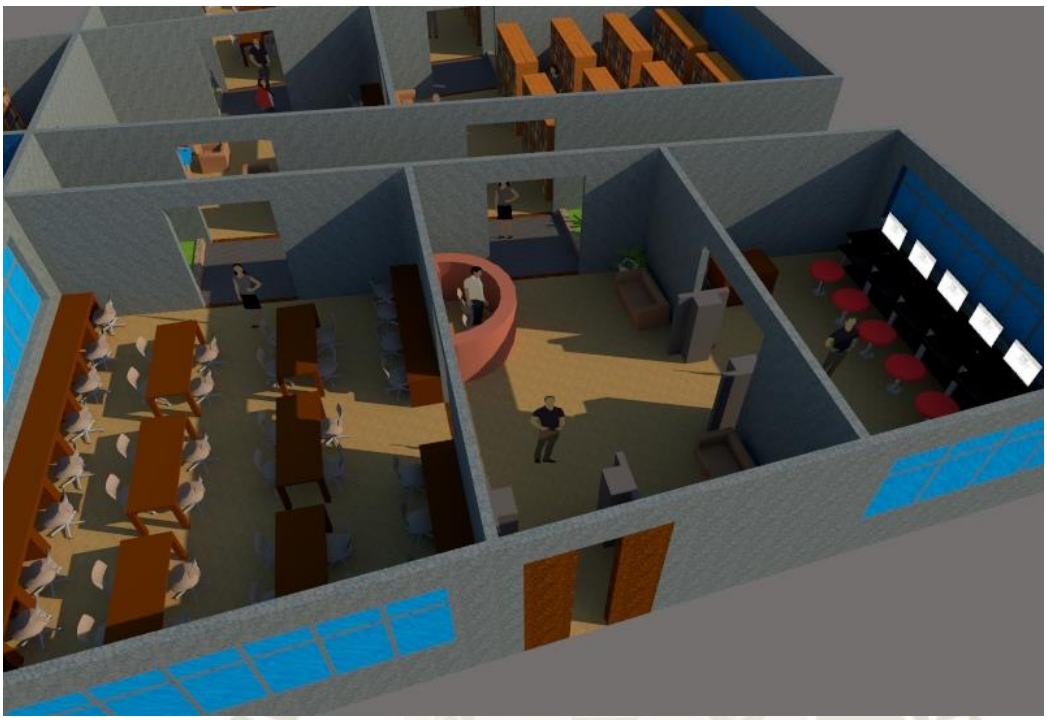


Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

VISTAS DE LA BIBLIOTECA:



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

VISTAS DEL LABORATORIO:



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

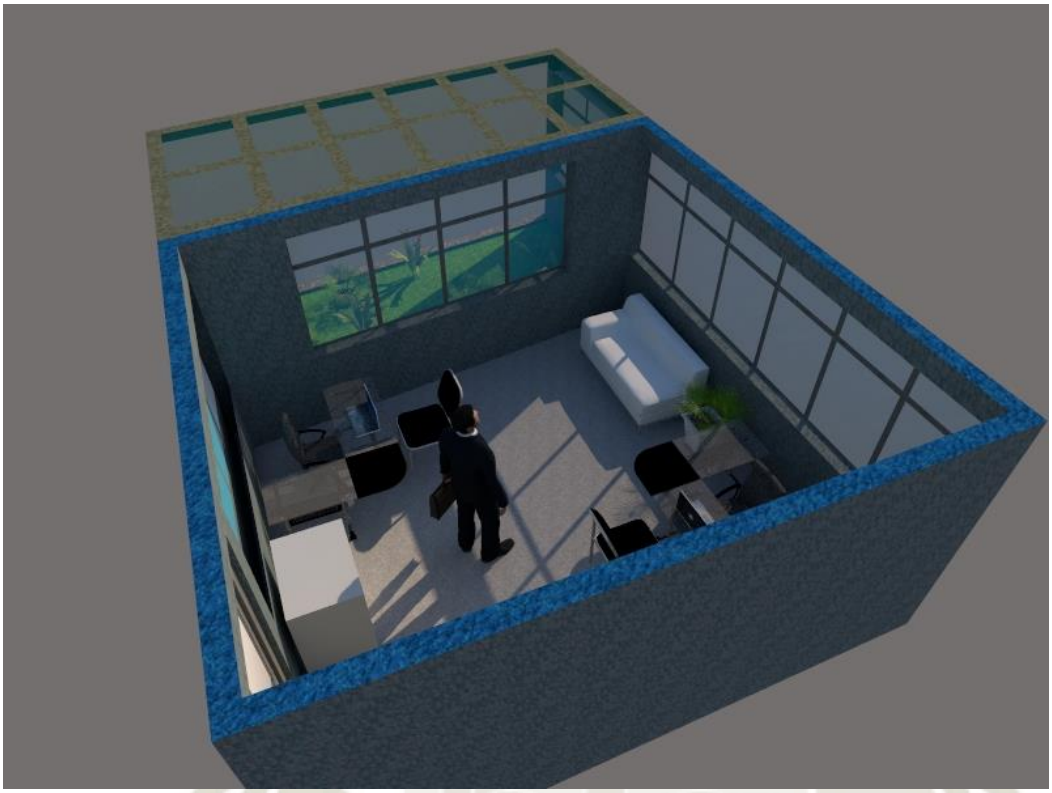


Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

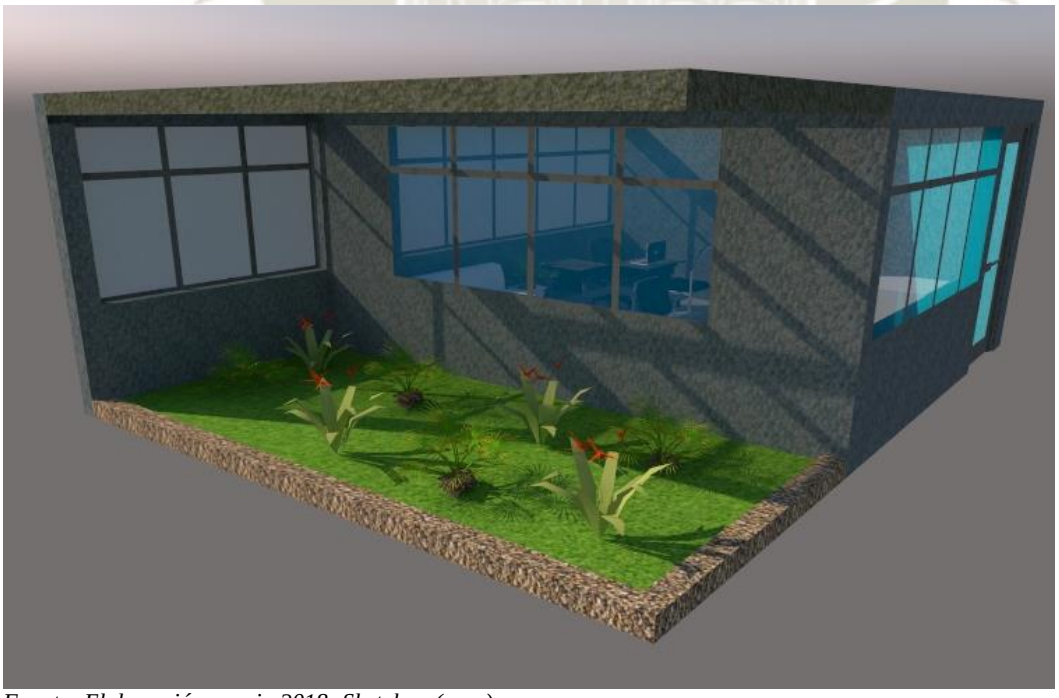
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

VISTAS DE LAS OFICINAS:



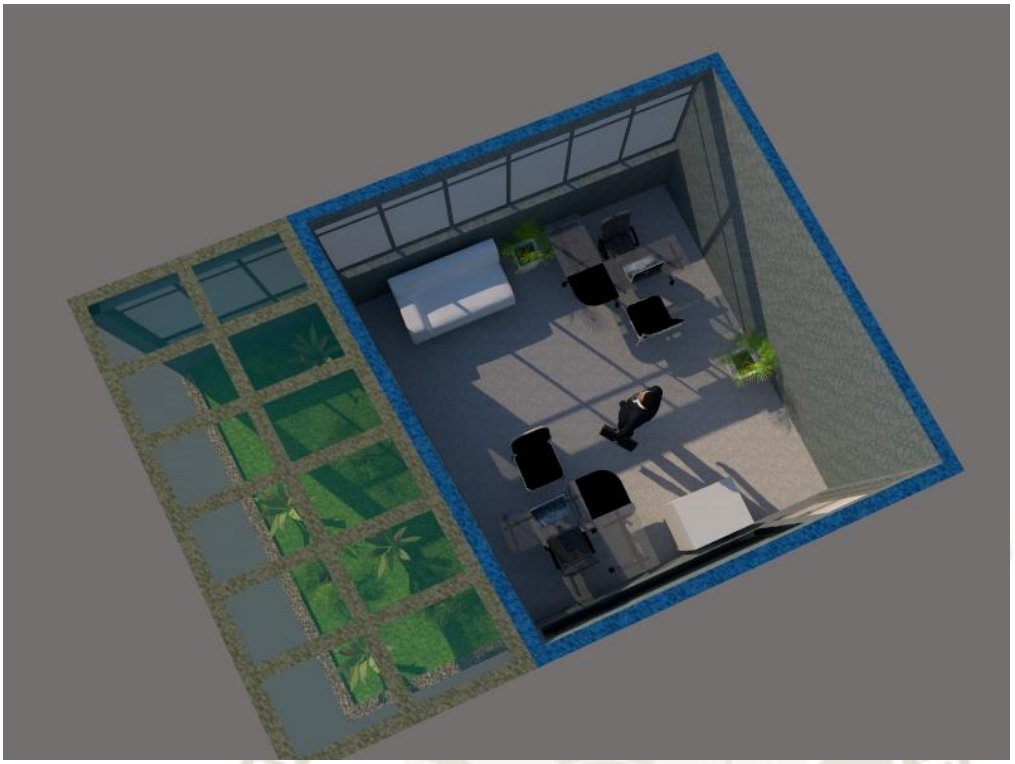
Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)



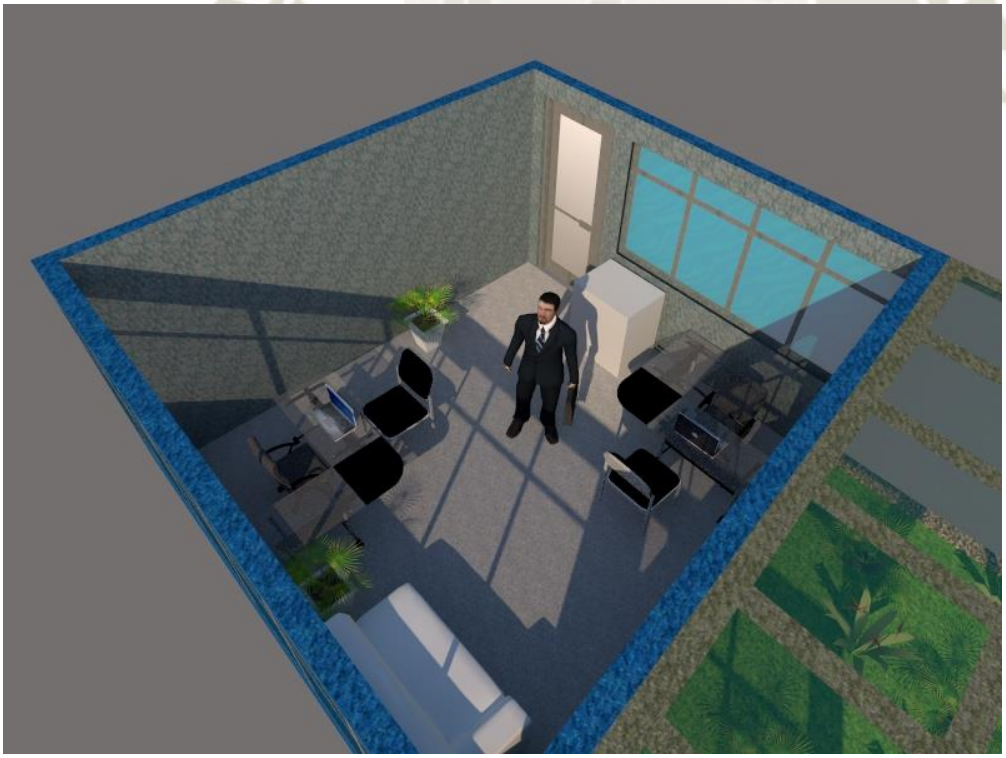
Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

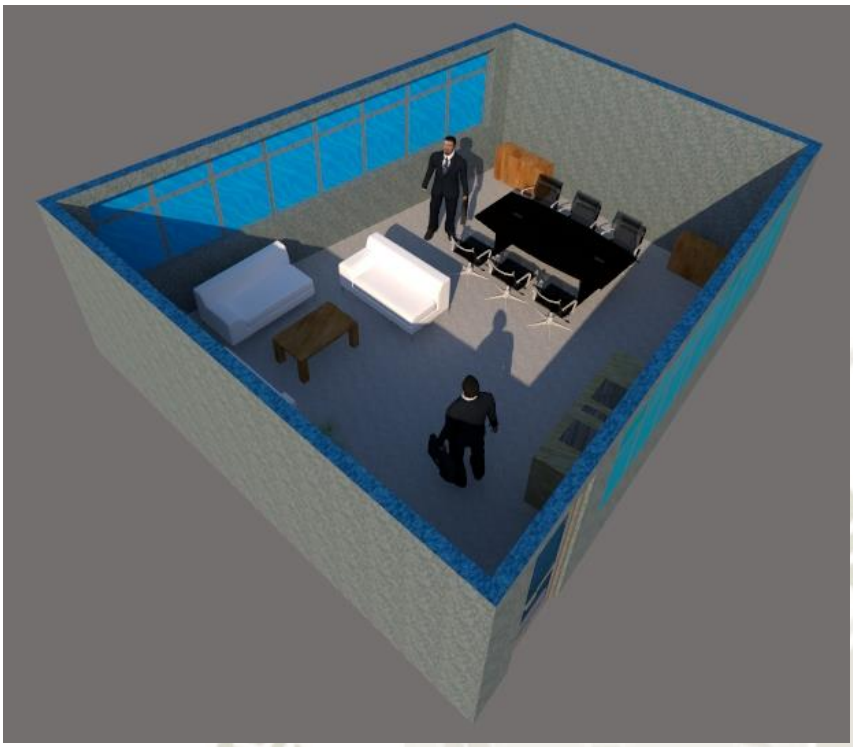


Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

VISTAS DE LA SALA DE REUNIONES:



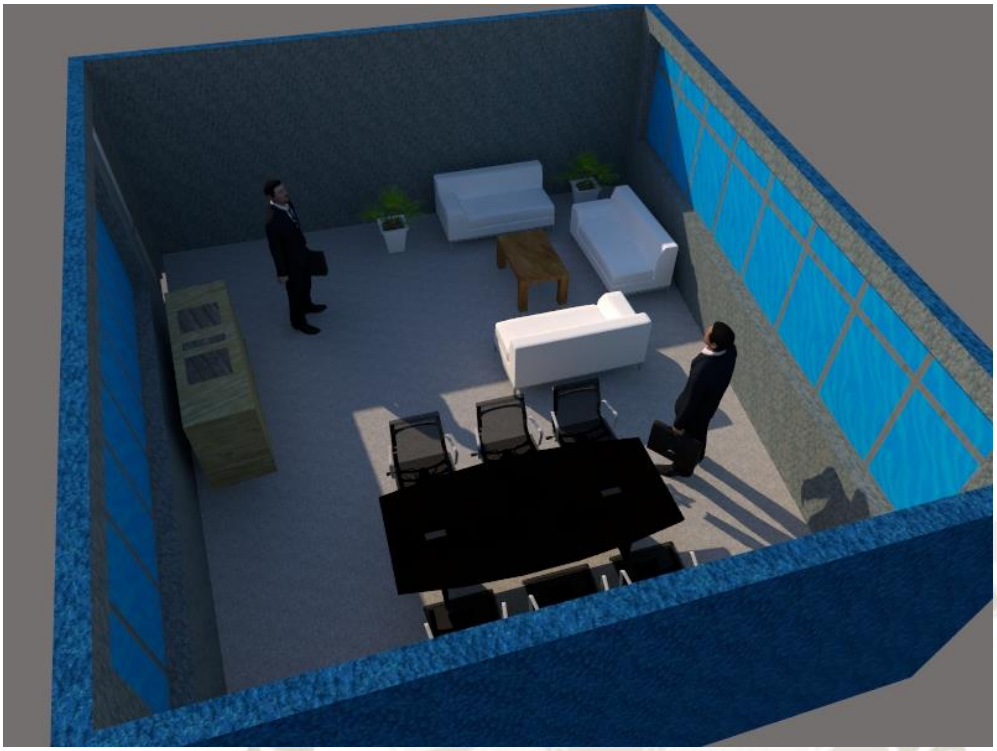
Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)



Fuente: Elaboración propia 2018- Sketchup (vray)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

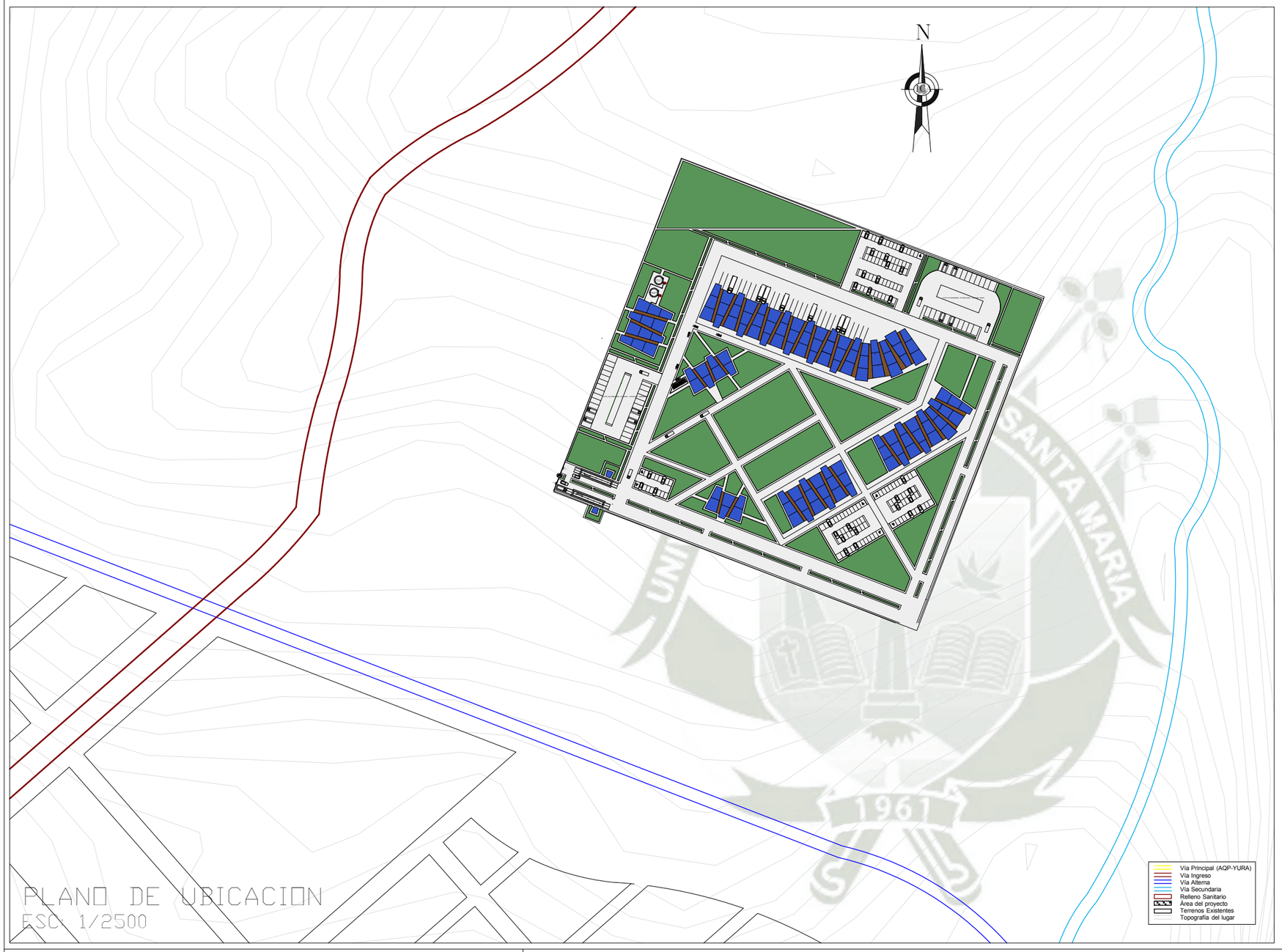
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ACRONIMOS:

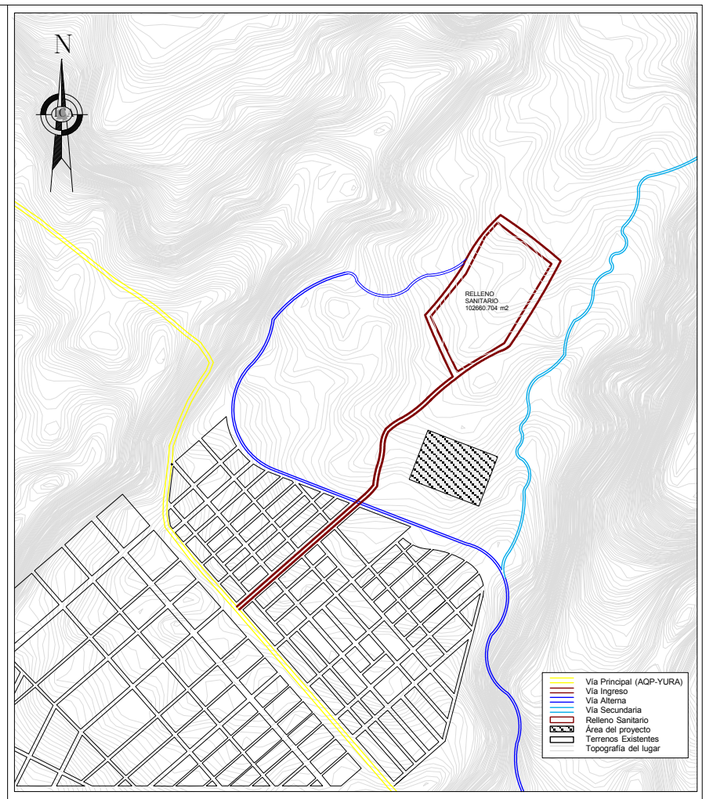
AAVV .	Autores varios.
CONAM .	Comisión Nacional del Medio Ambiente.
CDR .	Combustibles Derivados de Residuos.
CEPIS .	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
CT .	Centros de Trabajo.
DIGESA .	Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.
EE.UU. .	Estados Unidos de América.
EIA .	Evaluación de Impacto Ambiental.
EU .	European Union.
FONAM .	Fondo Nacional del Ambiente.
GIRU .	Gestión Integral de Residuos Urbanos.
INEI .	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
ISPR .	Instalaciones de Separación y Procesamiento de Residuos.
ITR .	Instalaciones para el Tratamiento de Residuos.
JLByR .	Distrito José Luis Bustamante y Rivero.
LOM .	Ley Orgánica de Municipalidades.
MDL .	Mecanismo de Desarrollo Limpio.
MINSA .	Ministerio de Salud.
MIT .	Massachusetts Institute of Technology.
MPA .	Municipalidad Provincial de Arequipa.
OMS .	Organización Mundial de la Salud.
ONG .	Organización No Gubernamental.
OPS .	Organización Panamericana de la salud.
PDAM .	Plan Director Arequipa Metropolitana.
PIGARS .	Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.
PNUMA .	Programa de las Naciones Unidas.
PT .	Planta de Tratamiento.
RNE .	Reglamento Nacional de Edificaciones.
RRUU.	Residuos Urbanos
RSa .	Relleno Sanitario.
UE .	Unión Europea.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis



PLANO DE UBICACION

ESC: 1/2500



ESQUEMA DE LOCALIZACION

ESC: 1/20000

ZONIFICACION:

AREA DE ESTRUCTURA URBANA:

DEPARTAMENTO: AREQUIPA

PROVINCIA: AREQUIPA

DISTRITO: YURA :

URBANIZACION: LA PASCANA

NOMBRE DE LA VIA: YURA - AREQUIPA

DISEÑO Y DIBUJO:

BACHILLER ARQ. MILUSKA ROSARIO ZEGARRA AMEZQUITA

PROYECTO:

PLANTA DE RECICLAJE DE RESIDUOS SOLIDOS Y SISTEMA DE RECOLECCION EN LA CIUDAD DE AREQUIPA

PLANO:

UBICACION Y LOCALIZACION

LAMINA:

U-01

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

Octubre 2018

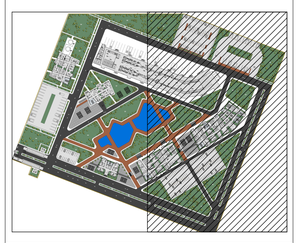
CUADRO NORMATIVO

PARAMETROS		NORMATIVO	PROYECTO
USOS		ZRP	
DENSIDAD NETA		No Reglamentado	
COEF. DE EDIFICACION		No Reglamentado	
% DE AREA LIBRE		No Reglamentado	
ALTURA MAXIMA		No Reglamentado	
RETIRO MINIMO	FRONTAL		
	LATERAL		
FRENTE		No Reglamentado	
LOTE NORMATIVO		No Reglamentado	
N° DE ESTACIONAMIENTOS		No Reglamentado	

CUADRO DE AREAS (M2)

ZONAS	AREAS DECLARADAS					
	Existente	Demolición	Nueva	Ampl./Rem.	Parcial	Total
Control			X		462.75	
Administrativa			X		522.00	
Educación			X		1611.00	
S.Complement.			X		2308.00	
S.Industriales			X		1288.00	
Industrial			X		5228.00	
Producción			X		1249.00	
AREA TECHADA					12668.75m2	
AREA LIBRE					31205.00m2	
AREA DEL TERRENO					43873.75m2	

UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

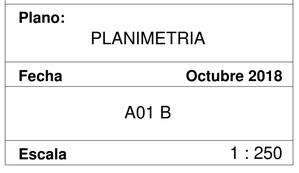
Plano:

PLANIMETRIA

Fecha	**Octubre 2018**
	A01 A
Escala	1 : 250



UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:
Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:
Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:
Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

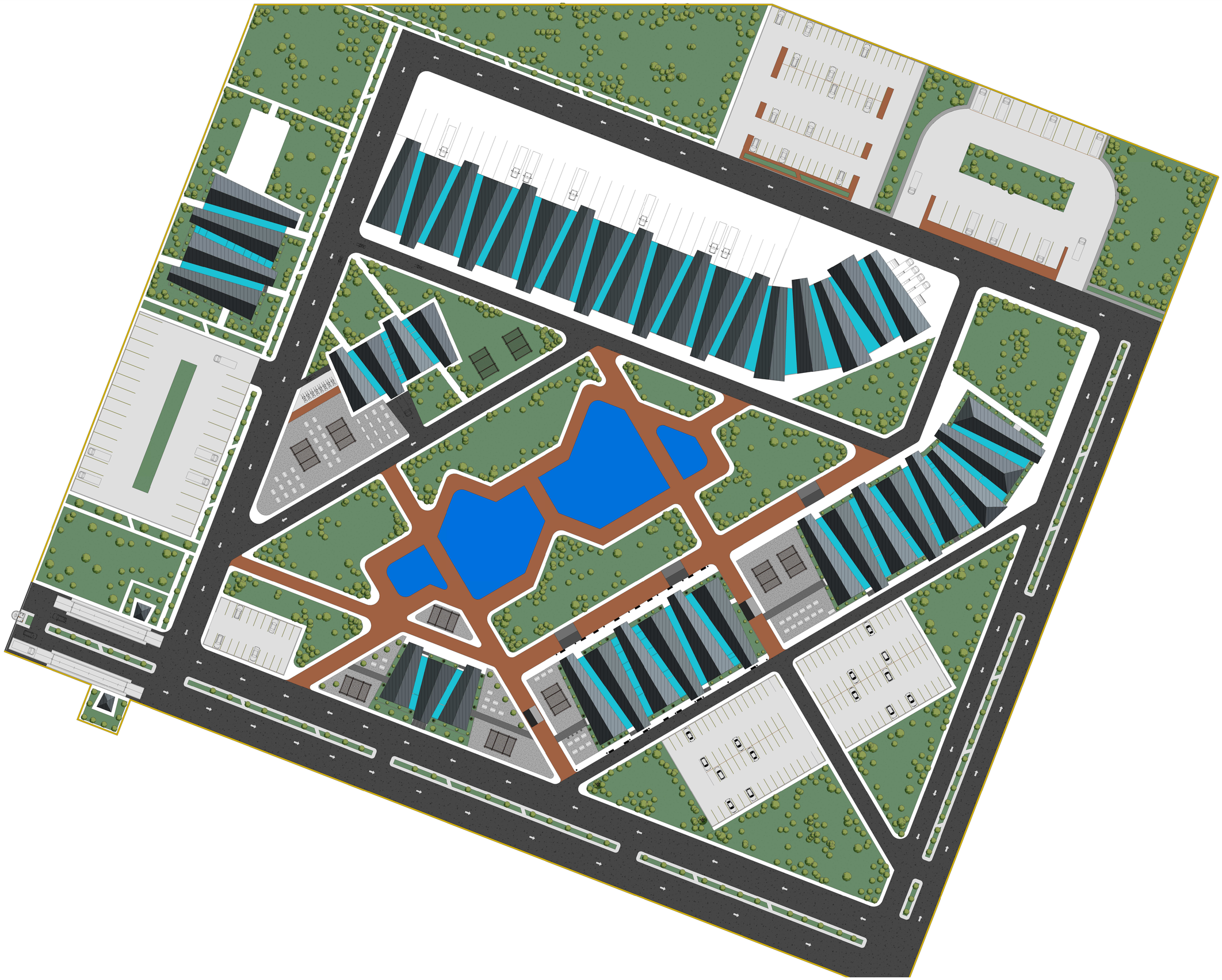
Asesores:
- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:
PLANIMETRIA

Fecha Octubre 2018

A01 B

Escala 1 : 250



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

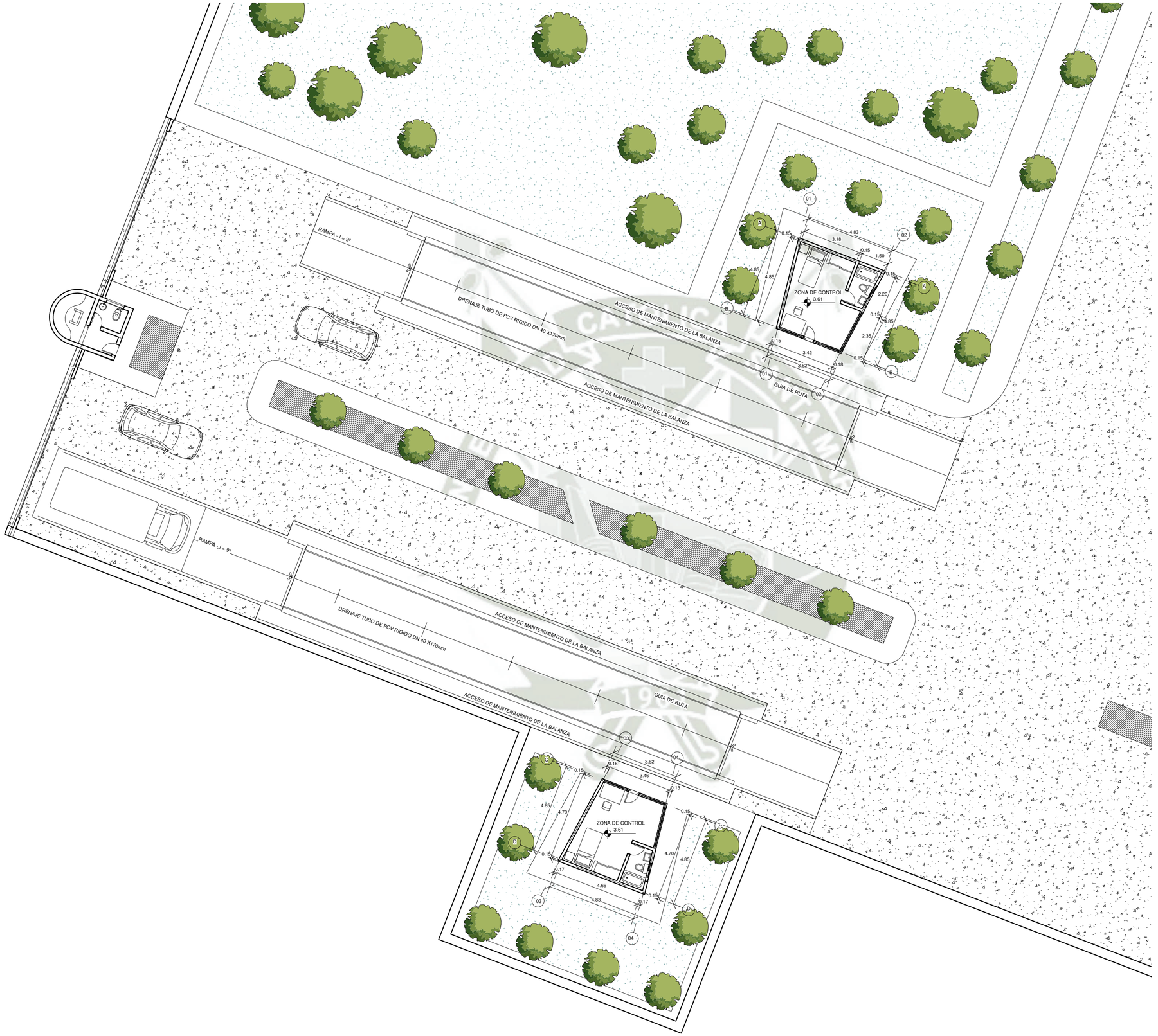
Plano:

PLOTPLAN

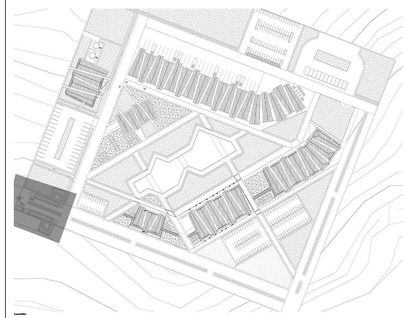
Fecha **Octubre 2018**

A02

Escala 1 : 400



UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

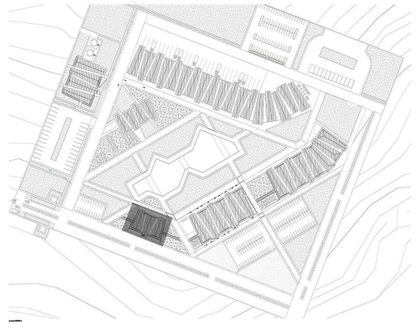
Plano:

ZONA DE CONTROL

Fecha	Octubre 2018
	A03
Escala	1 : 150



UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

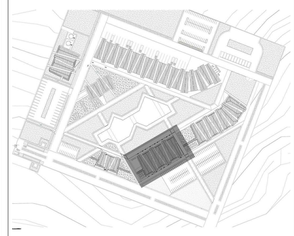
Plano:

ZONA ADMINISTRATIVA

Fecha	Octubre 2018
	A04
Escala	1 : 150



UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

ZONA DE EDUCACION

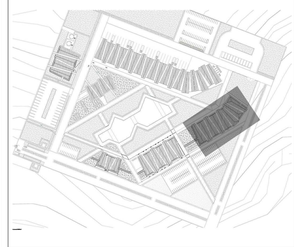
Fecha Octubre 2018

A05

Escala 1 : 150



UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

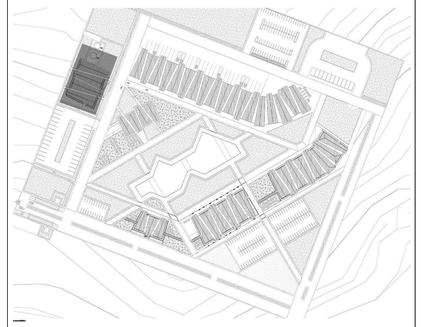
Plano:

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Fecha	Octubre 2018
	A06
Escala	1 : 150



UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano: ZONA SERVICIOS INDUSTRIALES

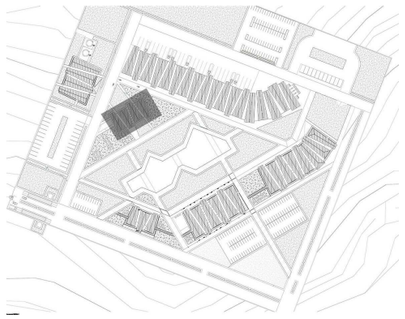
Fecha Octubre 2018

A07

Escala 1 : 150



UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

ZONA PRODUCCION

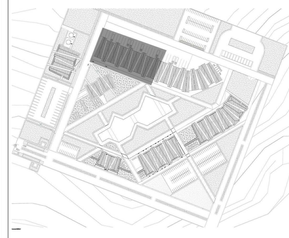
Fecha Octubre 2018

A08

Escala 1 : 150

OFICINA RESPONSABLE DE LABORATORIO
7.11
LABORATORIO MICROBIOLOGIA
7.11
ALMACEN DE REACTIVOS
7.11
VESTUARIO VARONES
VESTUARIO MUJERES
LABORATORIO FISICO QUIMICO
7.11
AREA DE ALMACENES PRODUCTOS TERMINADOS
7.11
PROTECCION PUERTA ENROLLABLE
TABLERO DE CONTROL MAQUINARIA DE PAPEL
CONTROL DE CALIDAD DE PAPEL
7.11
CONTROL DE CALIDAD PLASTICO
7.11
AREA DE PROCESAMIENTO
7.11
CONTENEDORES
BALAS
EMPACADORAS
EMBALADORAS
COMPACTADORAS
TRITURADORAS DE PAPEL
PISO INDUSTRIAL STONGLAD FT
AREA DE LAVADO Y SECADO
7.11
SECADO CON AIRE
FAJA DE COMPRESIÓN
SEPARADOR ESPIRENTE EDDY CURRENT
AREA DE LIMPIEZA Y RETIRO DE IMPUREZAS
7.11
BOMBAS DE LAVADO

UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

ZONA INDUSTRIAL A

Fecha Octubre 2018

A09

Escala 1 : 150

TABLERO DE CONTROL MAQUINARIA DE PAPEL

FAJA DE COMPRESIÓN

BOMBAS DE LAVADO

BOMBAS DE LIMPIEZA

AREA DE LIMPIEZA Y RETIRO DE LIMPIEZAS
7.11

TABLERO DE CONTROL MAQUINARIA DE PAPEL

TABLERO DE CONTROL DE INGRESO DE PAPEL

MUELLE DE DESCARGA
7.11

PALAS FRONTALES

TRANSPORTADORA DE TRANSMICION DIRECTA

AREA DE FOSOS DE RESIDUOS ORGANICOS
7.11

FAJA TRANSPORTADORA SELECTIVA

AREA DE SELECCION Y SEPARACION
7.11

AREA DE TRASPORTE DE MATERIA PRIMA
7.11

SEPARADOR CORRIENTE FOUCAULT

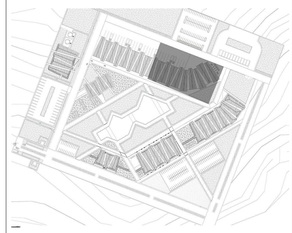
FAJA TRANSPORTADORA SELECTIVA

TABLERO DE CONTROL MAQUINARIA DE PAPEL

TRANSPORTADORA DE TRANSMICION DIRECTA

TABLERO DE CONTROL DE INGRESO DE PAPEL

UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

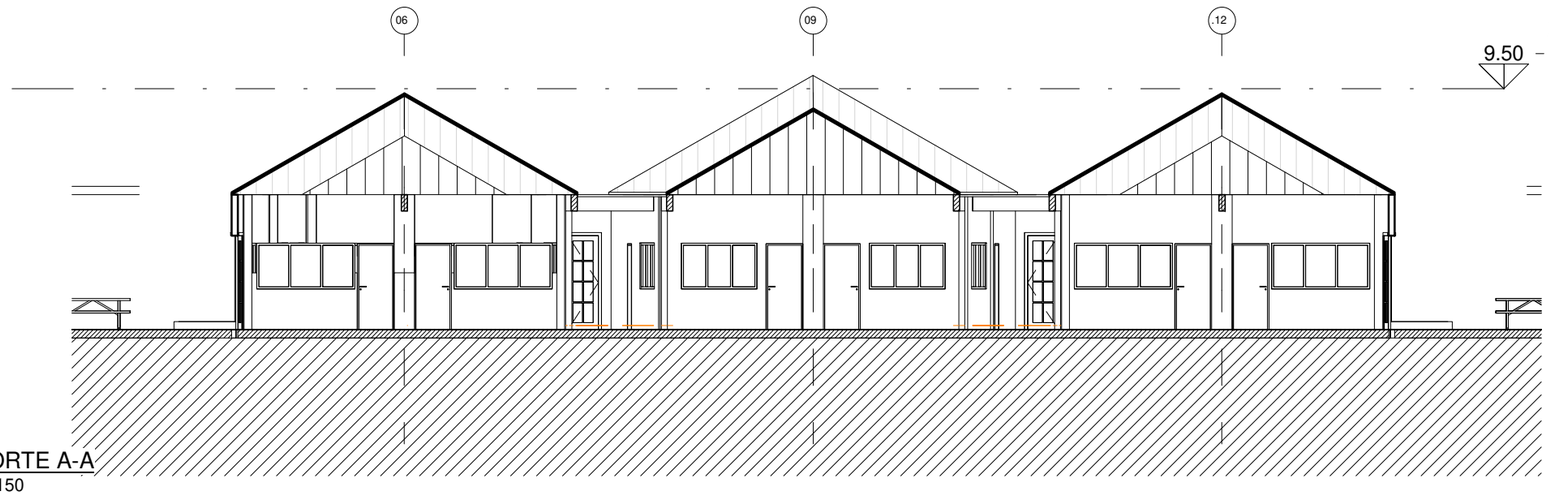
Plano:

ZONA INDUSTRIAL B

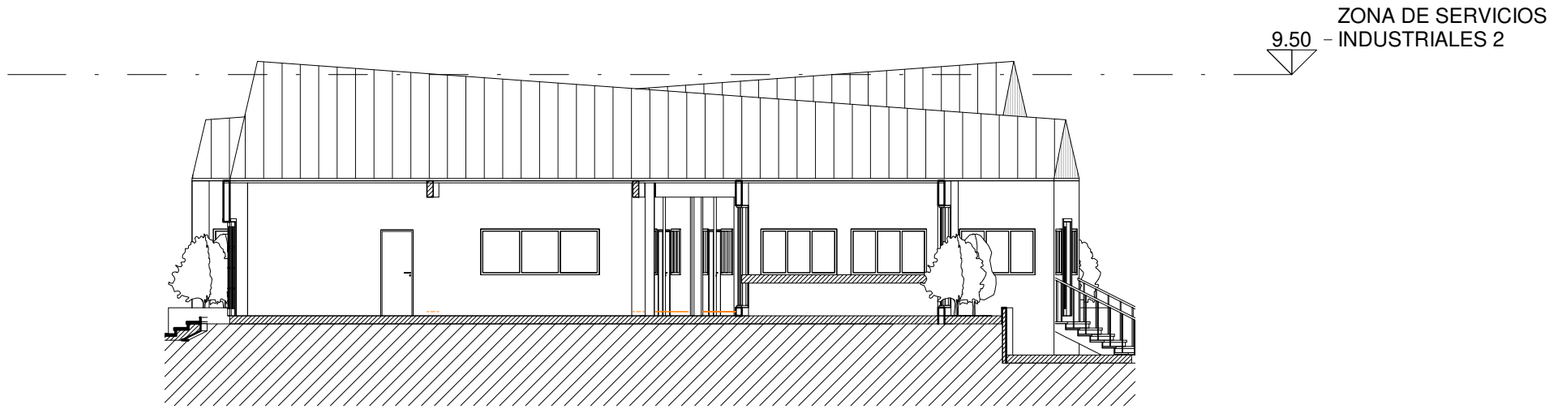
Fecha Octubre 2018

A10

Escala 1 : 150



1 / A11 CORTE A-A
1 : 150



3 / A11 CORTE B-B
1 : 150



2 / A11 ELEVACION
1 : 150

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

ZONA ADMINISTRATIVA - CORTES - ELEVACION

Fecha Octubre 2018

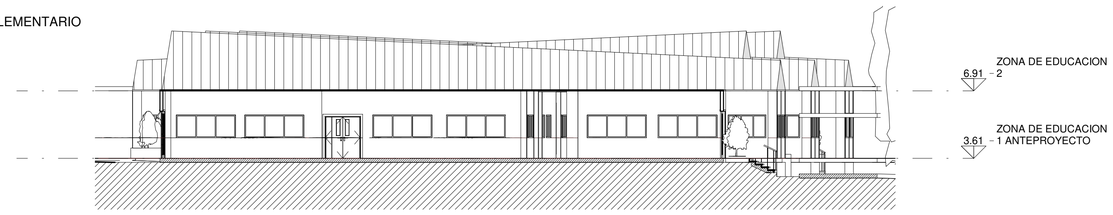
A11

Escala 1 : 150



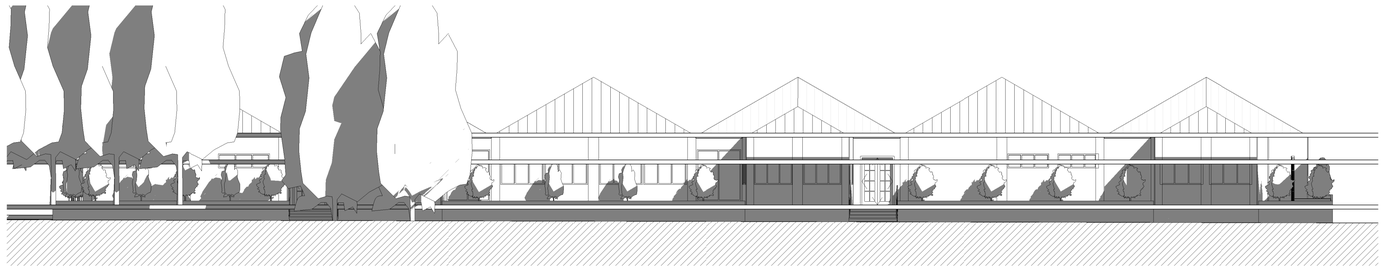
4 A12 CORTES A-A
1 : 150

SERVICIOS COMPLEMENTARIO



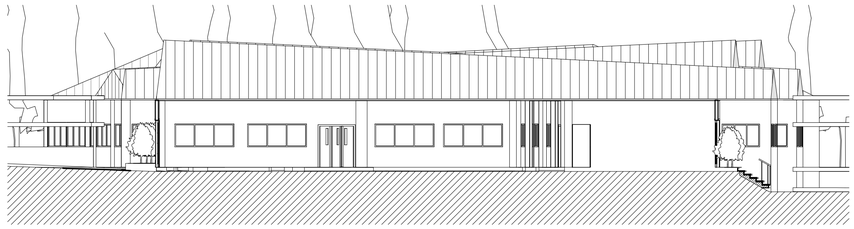
5 A12 CORTES B-B
1 : 150

SERVICIOS COMPLEMENTARIO



6 A12 .ELEVACION
1 : 150

SERVICIOS COMPLEMENTARIO



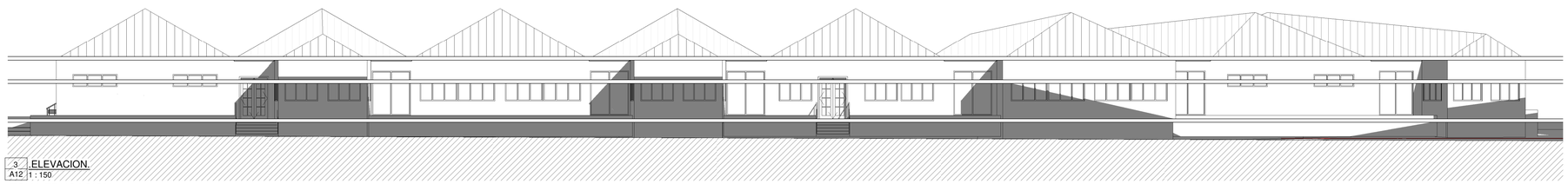
1 A12 .CORTES A-A
1 : 150

ZONA EDUCACION



2 A12 .CORTES B-B
1 : 150

ZONA EDUCACION



3 A12 .ELEVACION.
1 : 150

ZONA EDUCACION

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:
Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:
Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:
Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:
- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS Y EDUCACION - CORTES

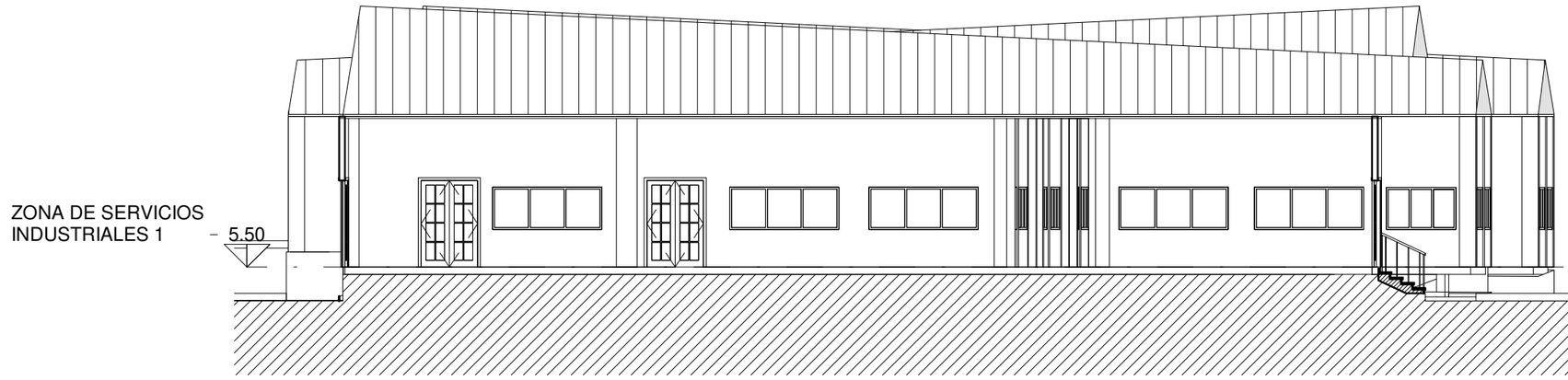
Fecha Octubre 2018

A12

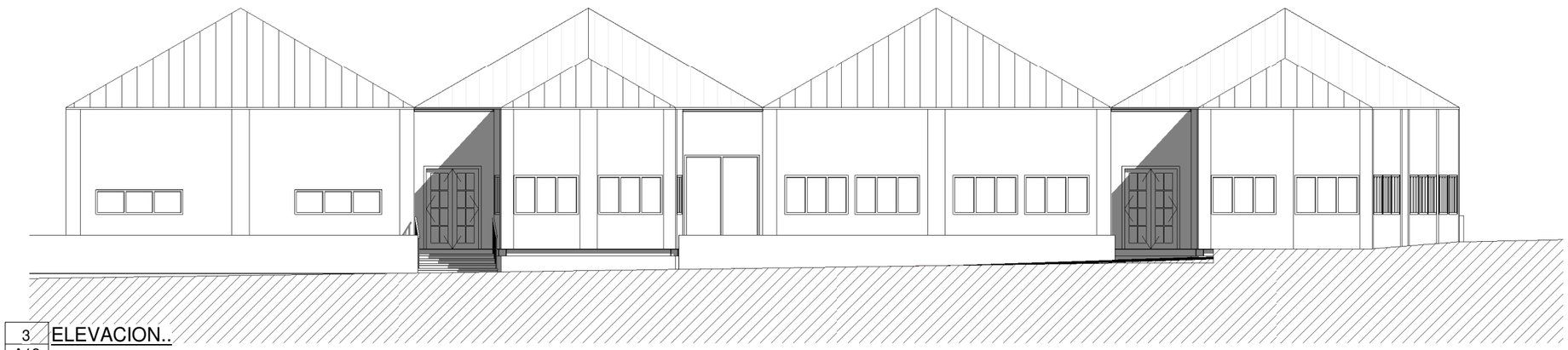
Escala 1 : 150



1 / A13 CORTES A-A.
1 : 150



2 / A13 CORTES B-B.
1 : 150



3 / A13 ELEVACION..
1 : 150

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

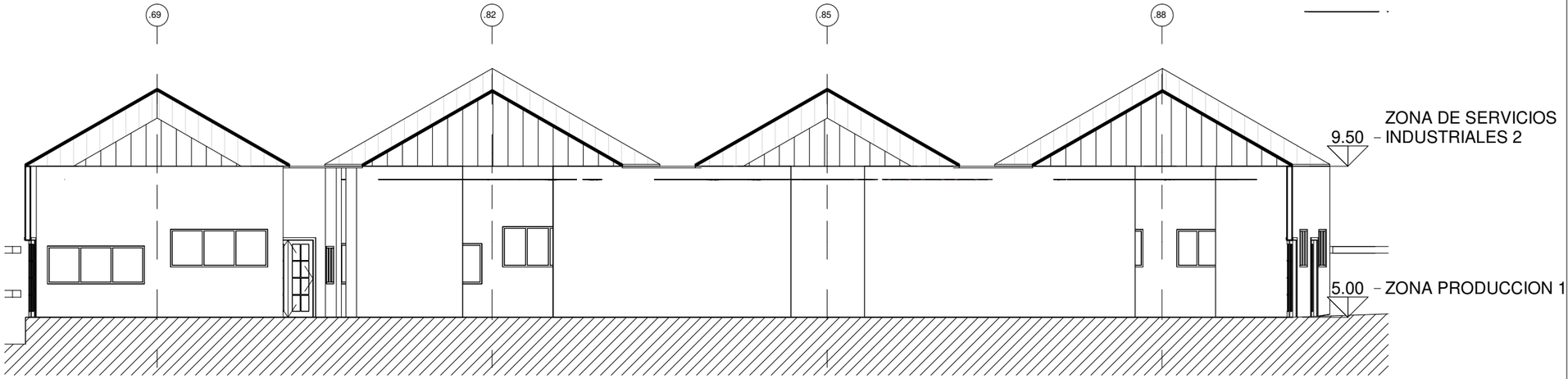
- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano: ZONA SERVICIOS INDUSTRIALES - CORTES

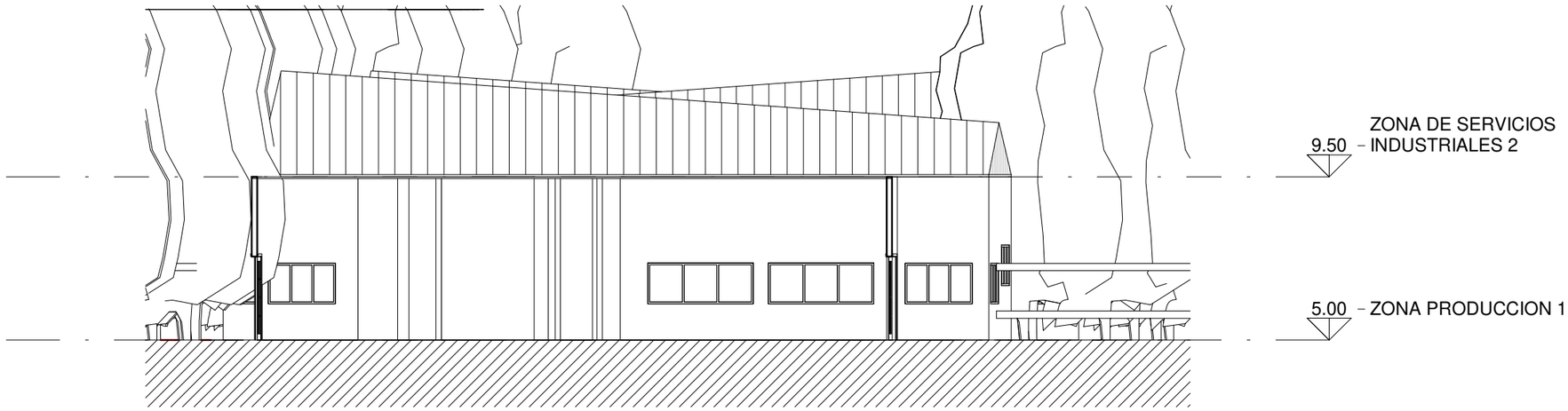
Fecha Octubre 2018

A13

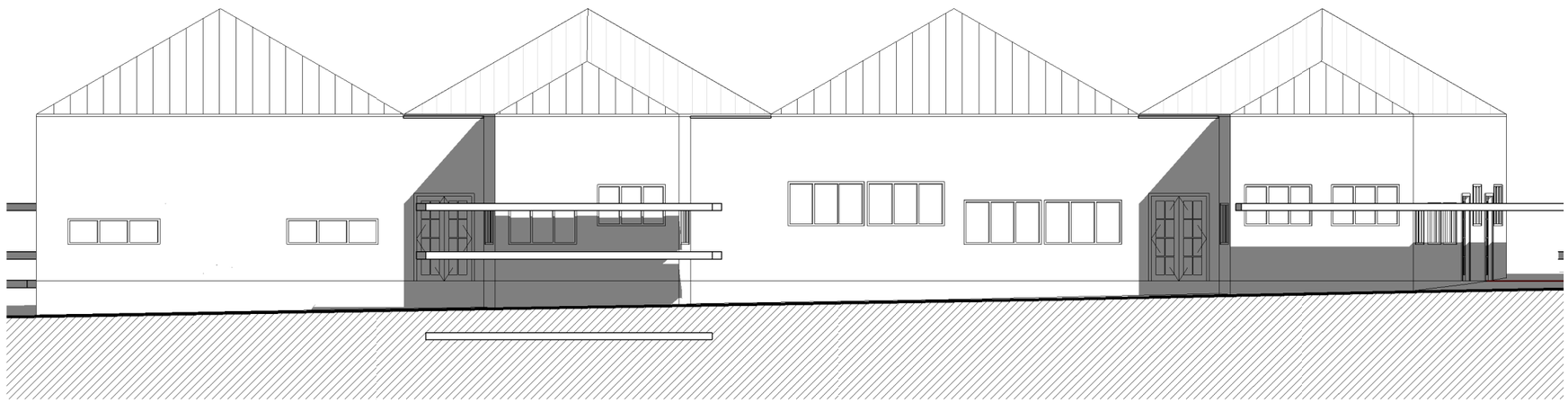
Escala 1 : 150



1 / A14 .CORTES A-A.
1 : 150



2 / A14 CORTES B-B..
1 : 150



3 / A14 ELEVACION...
1 : 150

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

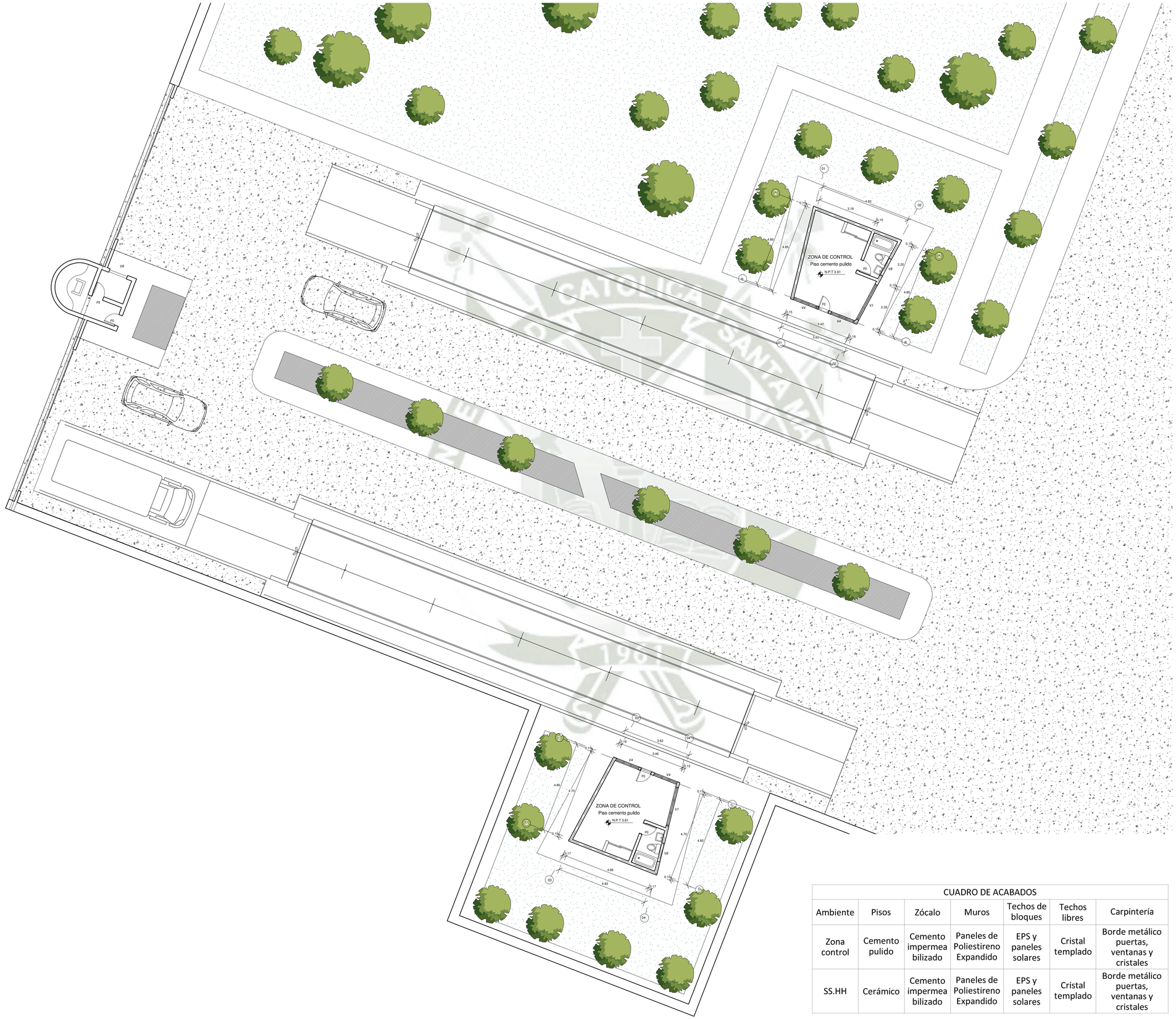
Plano:

ZONA PRODUCCION - CORTES

Fecha Octubre 2018

A14

Escala 1 : 150



CUADRO DE PUERTAS		
Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS			
Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

CUADRO DE ACABADOS						
Ambiente	Pisos	Zócalo	Muros	Techos de bloques	Techos libres	Carpintería
Zona control	Cemento pulido	Cemento impermea bilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
SS.HH	Cerámico	Cemento impermea bilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales

UBICACION

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

ZONA DE CONTROL

Fecha Octubre 2018

P01

Escala 1 : 100

CUADRO DE ACABADOS						
Ambiente	Pisos	Zócalo	Muros	Techos de bloques	Techos libres	Carpintería
Recepción	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Oficina de servicio social	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Oficina de gestión ambiental	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Oficina de recursos humanos	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Jefe de producción	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Sala de reuniones	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Oficina de dirección general	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Oficina de administración	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Oficina de contabilidad	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Área de limpieza	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Deposito	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Área de fotocopiado	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Archivo general	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
SS.HH	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales

CUADRO DE PUERTAS

Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS

Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

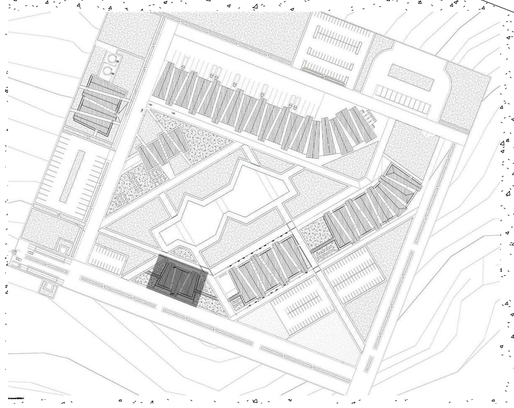
ZONA ADMINISTRATIVA

Fecha Octubre 2018

P02

Escala 1 : 100

UBICACION



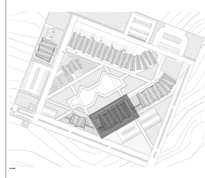


CUADRO DE PUERTAS		
Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS			
Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

CUADRO DE ACABADOS						
Ambiente	Pisos	Zócalo	Muros	Techos de bloques	Techos libres	Carpintería
Almacén	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Sala de exhibición	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Aula polivalente 1	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Aula polivalente 2	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Aula polivalente 3	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Biblioteca	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Deposito de libros	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Sala de lectura	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Auditorio	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
SS.HH	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales

UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:
Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:
Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:
Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:
- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:
ZONA DE EDUCACION

Fecha Octubre 2018

P03

Escala 1 : 100



CUADRO DE PUERTAS		
Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS			
Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

CUADRO DE ACABADOS						
Ambiente	Pisos	Zócalo	Muros	Techos de bloques	Techos libres	Carpintería
Enfermería	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Recreación infantil	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Comedor	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Bodega de alimentos	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Cocina	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Supervisión de planta	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Control de personal	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Local sindical	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
SUM	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Recepción	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Control empresarial y vigilancia	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Librería	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Tienda	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Deposito	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Vestidores	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
SS.HH	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales

UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Fecha **Octubre 2018**

P04

Escala 1 : 100

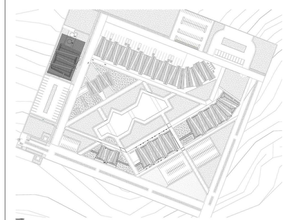


CUADRO DE ACABADOS						
Ambiente	Pisos	Zócalo	Muros	Techos de bloques	Techos libres	Carpintería
Almacén de repuestos	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Transformador	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Taller mecánico y eléctrico	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Tableros electrónicos	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Sala de control	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Sala de caldera	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Sala de generadores	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Deposito	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Área de limpieza	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Cuarto de bombas	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Subestación eléctrica	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
SS.HH	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales

CUADRO DE PUERTAS		
Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS			
Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

ZONA SERVICIOS INDUSTRIALES

Fecha Octubre 2018

P05

Escala 1 : 100

UBICACION



CUADRO DE ACABADOS						
Ambiente	Pisos	Zócalo	Muros	Techos de bloques	Techos libres	Carpintería
Almacén de producto inicial	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Control de producto inicial	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Área de producción	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Área de limpieza	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Control de producto final	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Almacén de producto final	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Carga de producto final	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
SS.HH	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales

CUADRO DE PUERTAS		
Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS			
Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

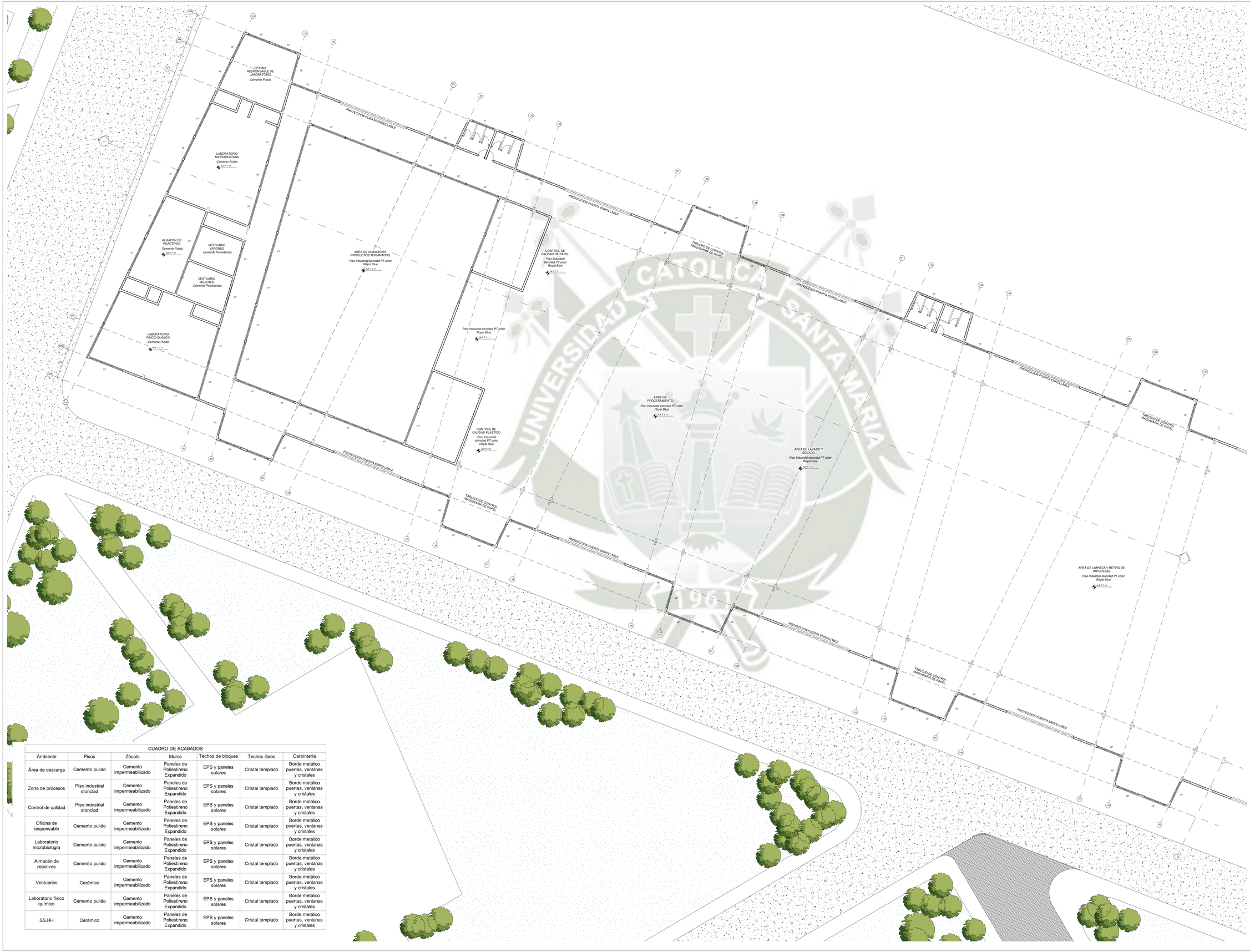
Plano:

ZONA PRODUCCION

Fecha Octubre 2018

P06

Escala 1 : 100



CUADRO DE ACABADOS						
Ambiente	Pisos	Zócalo	Muros	Techos de bloques	Techos libres	Carpintería
Área de descarga	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Zona de procesos	Piso industrial stonclad	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Control de calidad	Piso industrial stonclad	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Oficina de responsable	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Laboratorio microbiología	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Almacén de reactivos	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Vestuarios	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Laboratorio físico químico	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
SS.HH	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales

CUADRO DE PUERTAS		
Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS			
Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:
Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:
Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:
Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

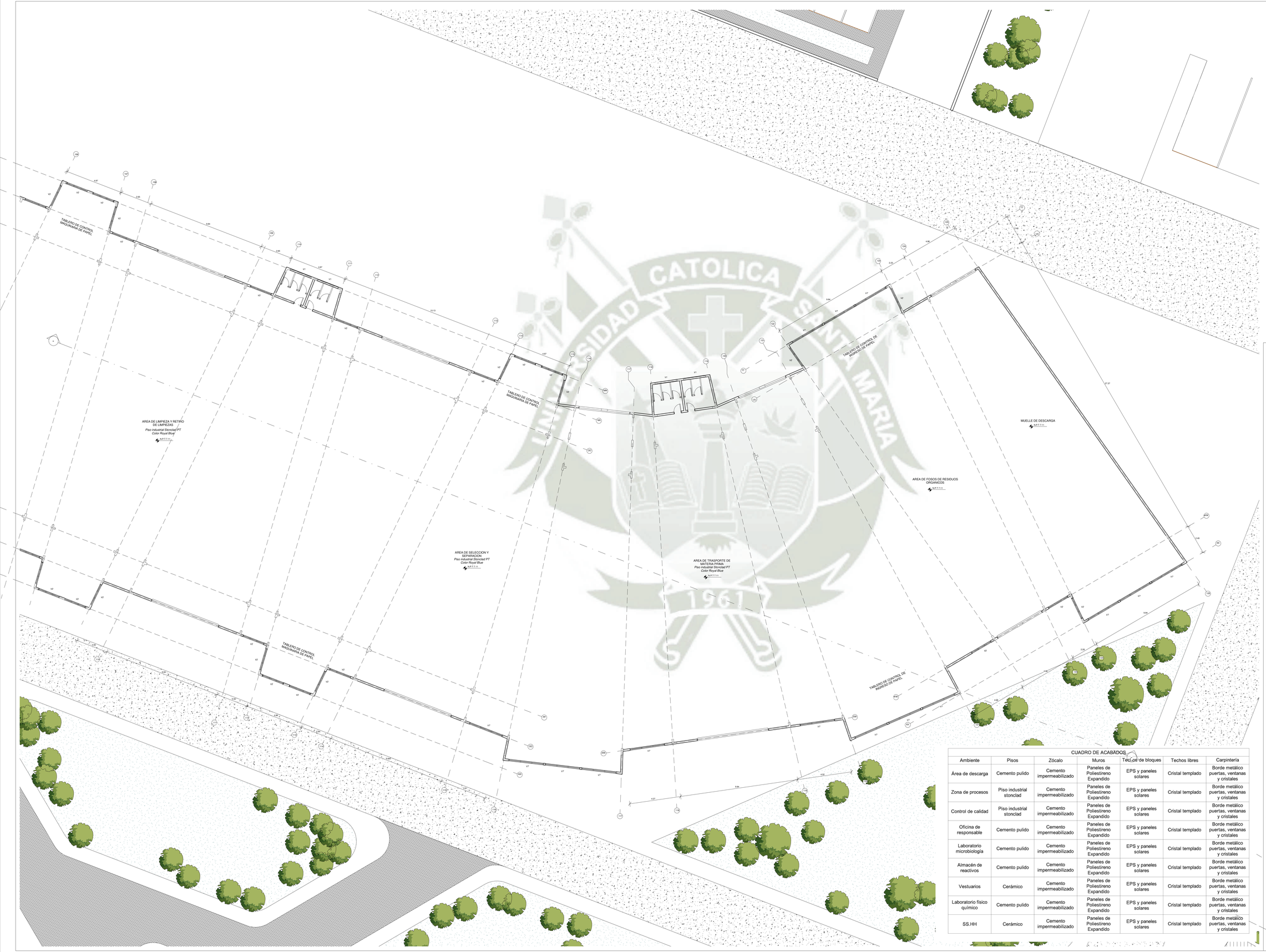
Asesores:
- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:
ZONA INDUSTRIAL A

Fecha Octubre 2018

P07

Escala 1 : 100



CUADRO DE ACABADOS

Ambiente	Pisos	Zócalo	Muros	Techos de bloques	Techos libres	Carpintería
Área de descarga	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Zona de procesos	Piso industrial stonclad	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Control de calidad	Piso industrial stonclad	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Oficina de responsable	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Laboratorio microbiologia	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Almacén de reactivos	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Vestuarios	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
Laboratorio físico químico	Cemento pulido	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales
SS.HH	Cerámico	Cemento impermeabilizado	Paneles de Poliestireno Expandido	EPS y paneles solares	Cristal templado	Borde metálico puertas, ventanas y cristales

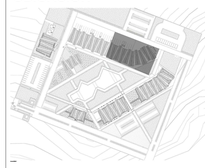
CUADRO DE PUERTAS

Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS

Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

UBICACION



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:
Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:
Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:
Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

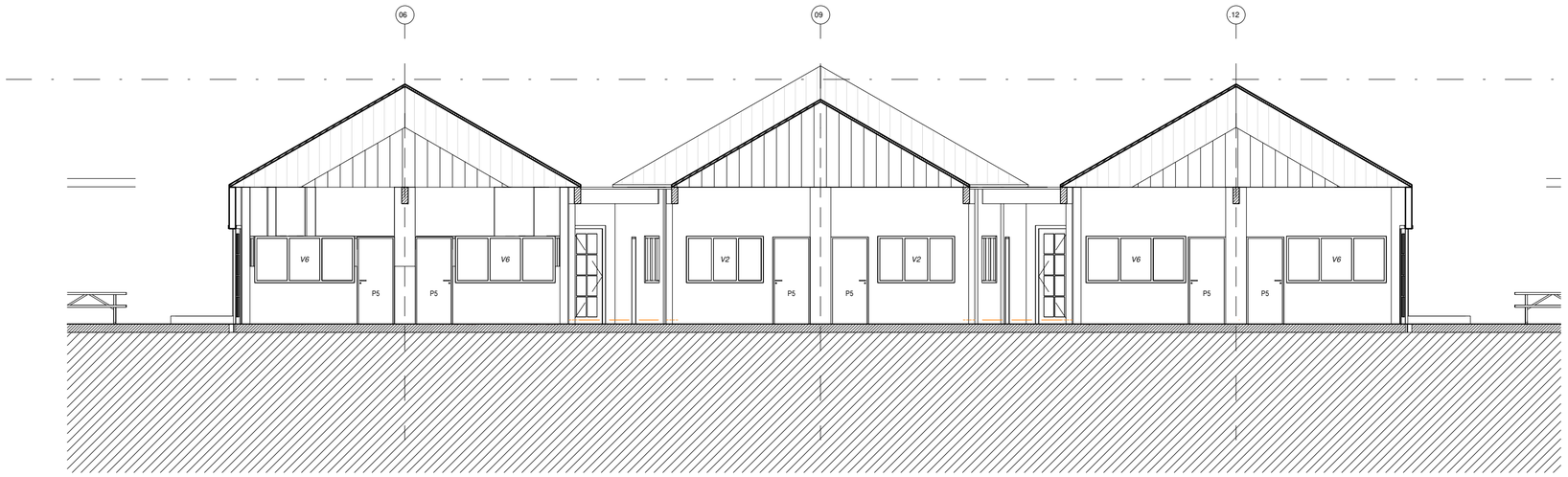
Asesores:
- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:
ZONA INDUSTRIAL B

Fecha Octubre 2018

P08

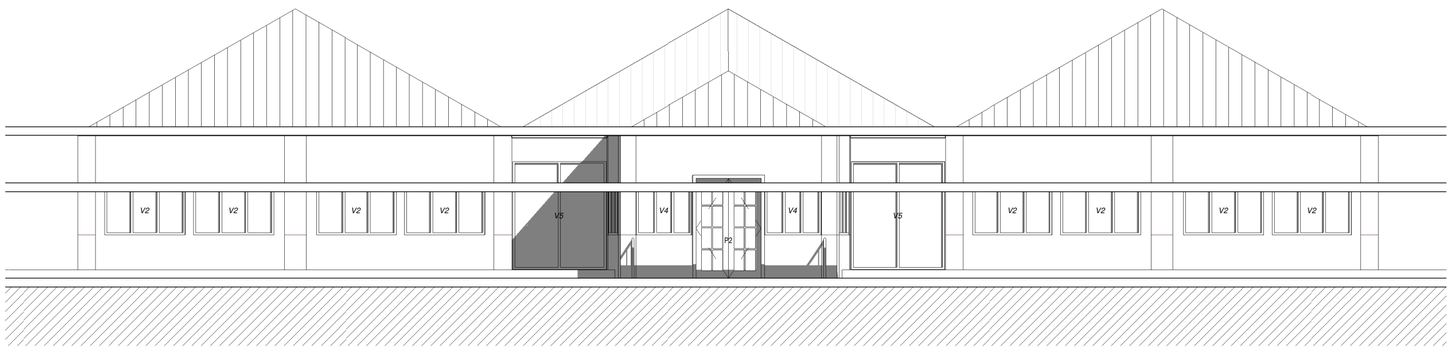
Escala 1 : 100



1 / P09 CORTE A-A-
1 : 100



3 / P09 CORTE B-B-
1 : 100



2 / P09 ELEVACION-
1 : 100

CUADRO DE PUERTAS		
Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS			
Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano: ZONA ADMINISTRATIVA - CORTES

Fecha Octubre 2018

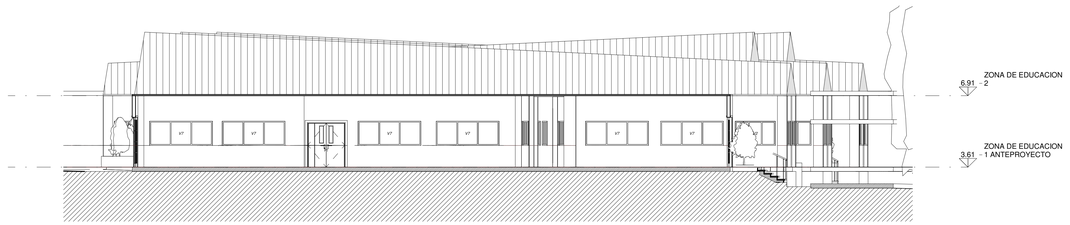
P09

Escala 1 : 100



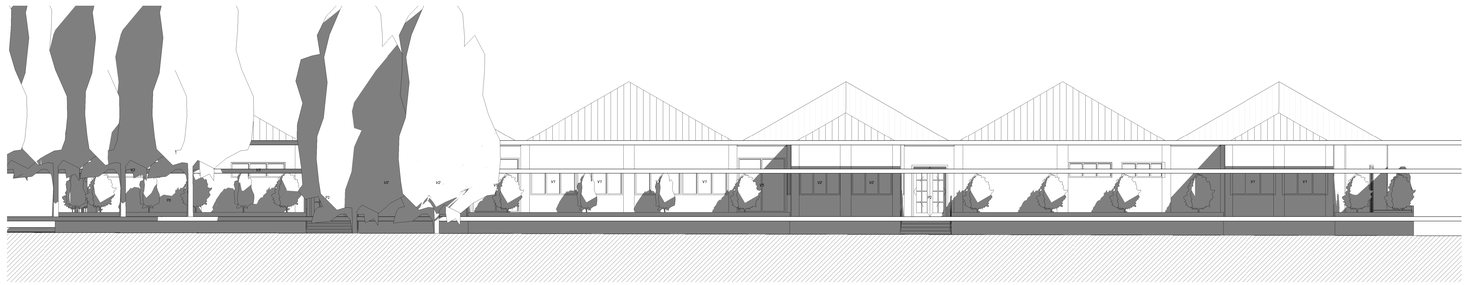
1 CORTES A-A-
P10 1 : 100

SERVICIOS COMPLEMENTARIO



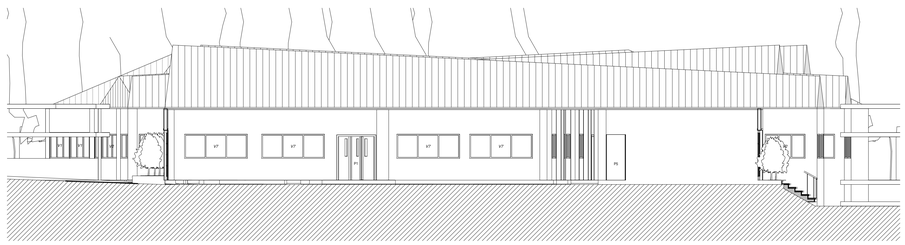
2 CORTES B-B-
P10 1 : 100

SERVICIOS COMPLEMENTARIO



3 ELEVACION.-
P10 1 : 100

SERVICIOS COMPLEMENTARIO



4 CORTES A-A.-
P10 1 : 100

ZONA EDUCACION



5 CORTES B-B.-
P10 1 : 100

ZONA EDUCACION



6 ELEVACION.-
P10 1 : 100

ZONA EDUCACION

CUADRO DE PUERTAS		
Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS			
Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS Y EDUCACION - CORTES

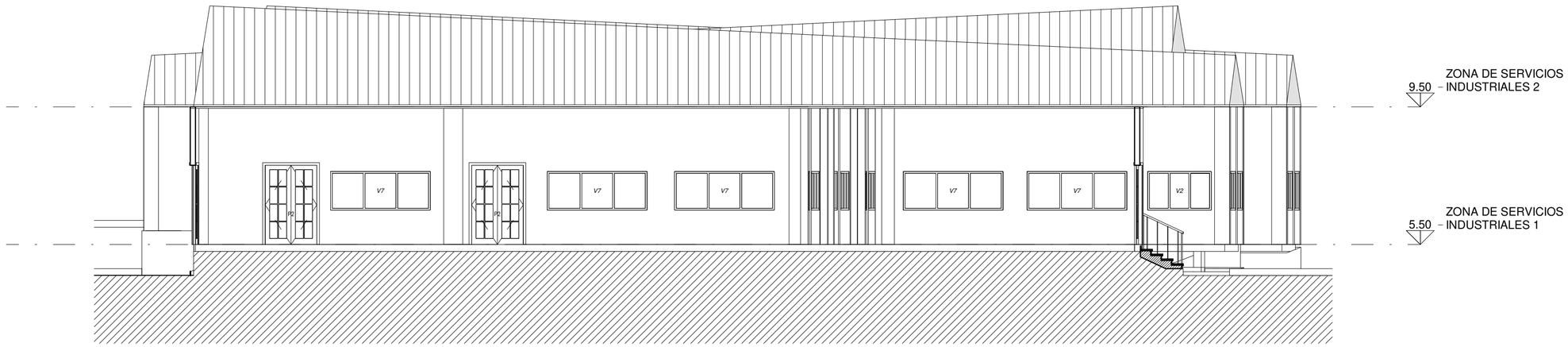
Fecha **Octubre 2018**

P10

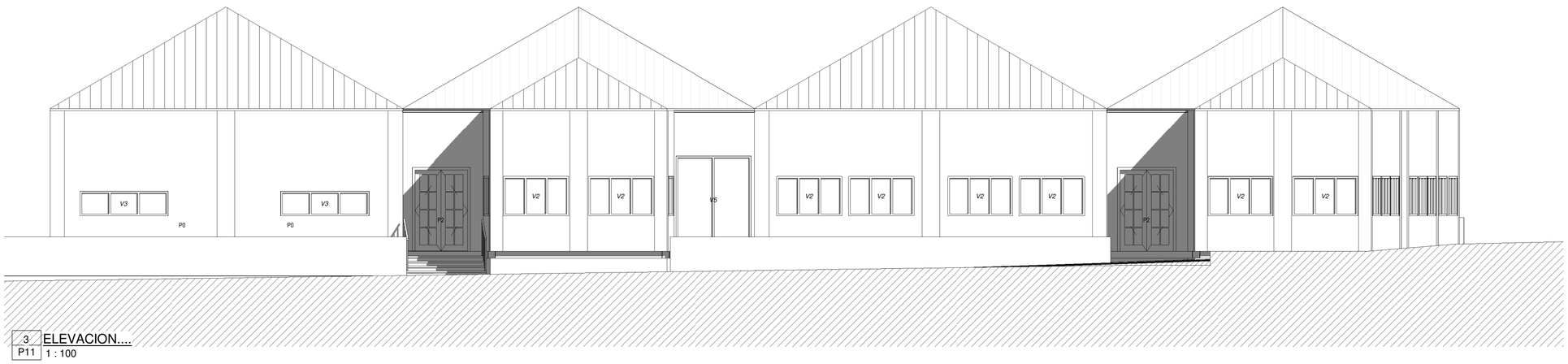
Escala 1 : 100



1 / P11 CORTES A-A..-
1 : 100



2 / P11 CORTES B-B...
1 : 100



3 / P11 ELEVACION....
1 : 100

CUADRO DE PUERTAS

Tipo	Altura	Anchura
	2.13	8.00
P0	2.10	0.60
P1	2.03	1.70
P2	2.30	1.50
P3	2.10	0.80
P4	2.10	0.70
P5	2.10	0.90

CUADRO DE VENTANAS

Tipo	Anchura	Altura	Alfeizer
V1		1.20	1.00
V2	1.85	1.12	1.00
V3		0.70	
V4	1.30	1.12	1.00
V5	2.15	2.50	
V6	2.40	1.12	1.00
V7	2.90	1.12	1.00
V8	1.00	0.60	1.00

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano: ZONA SERVICIOS INDUSTRIALES - CORTES

Fecha Octubre 2018

P11

Escala 1 : 100

PATIO DE MANIOBRAS DE DESCARGA - MATERIA PRIMA

PATIO DE MANIOBRAS DE CARGA - PRODUCTO TERMINADO

UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura
e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

Plano:

ESTRUCTURAS DEL CONJUNTO 1

Fecha: Octubre 2018

E-01

Escala: 1:500

PATIO DE MANIOBRAS DE DESCARGA - MATERIA PRIMA

PATIO DE MANIOBRAS DE CARGA - PRODUCTO TERMINADO

UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura
e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

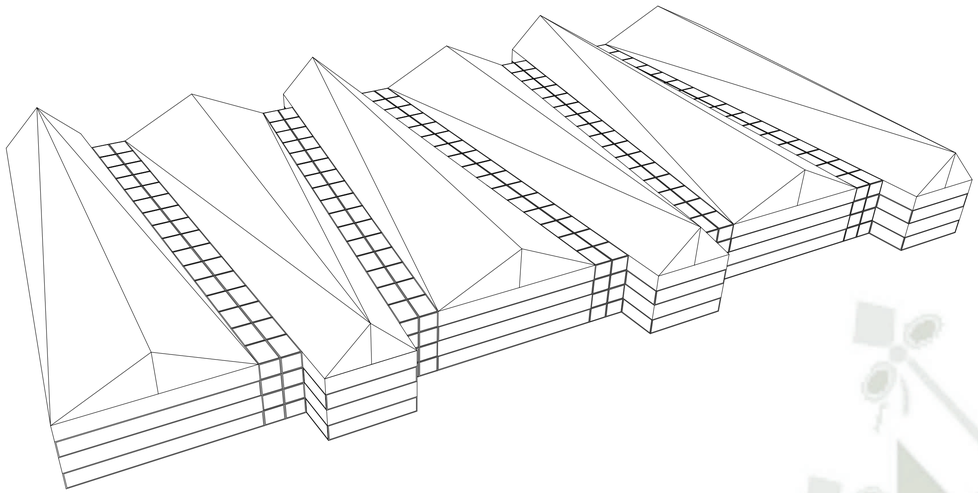
Plano:

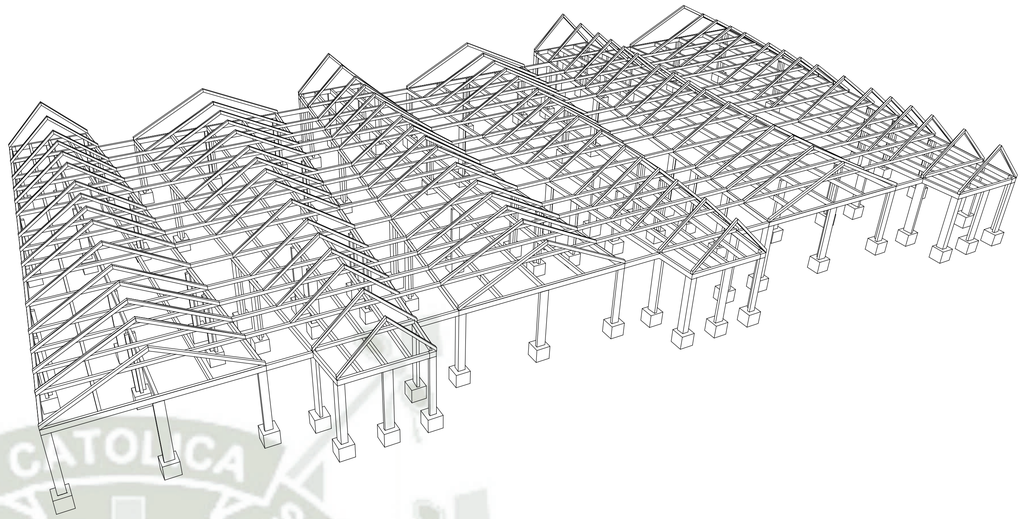
ESTRUCTURAS DEL CONJUNTO 2

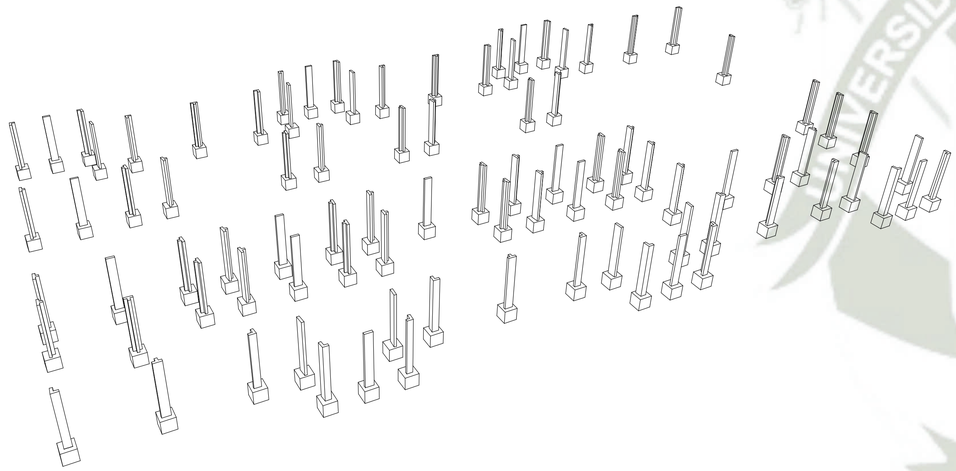
Fecha: Octubre 2018

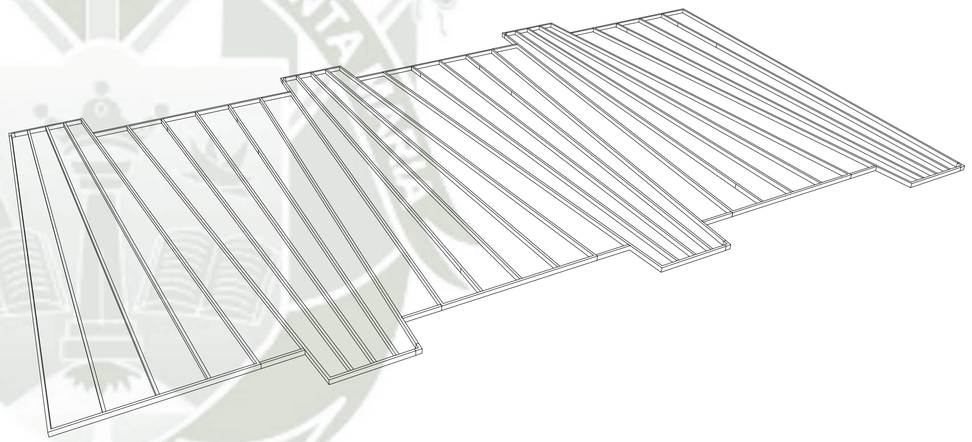
E-02

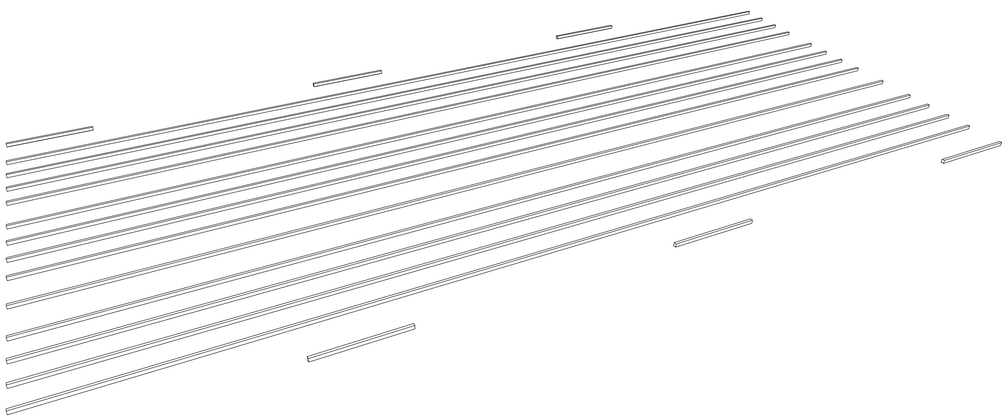
Escala: 1:500

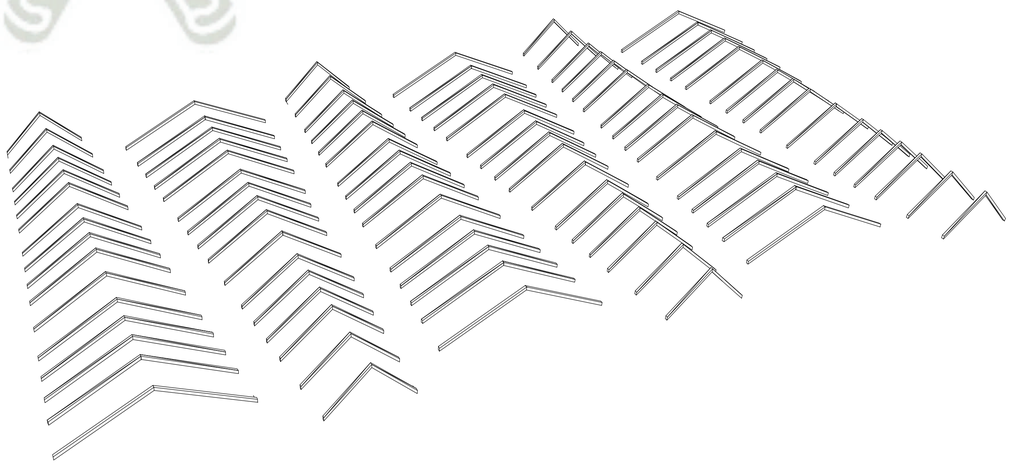












UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

Plano:
3D DE ESTRUCTURAS DEL CONJUNTO

Fecha: Octubre 2018

E-03

Escala: 1:500

PATIO DE MANIOBRAS DE DESCARGA - MATERIA PRIMA

PATIO DE MANIOBRAS DE CARGA - PRODUCTO TERMINADO

UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura
e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

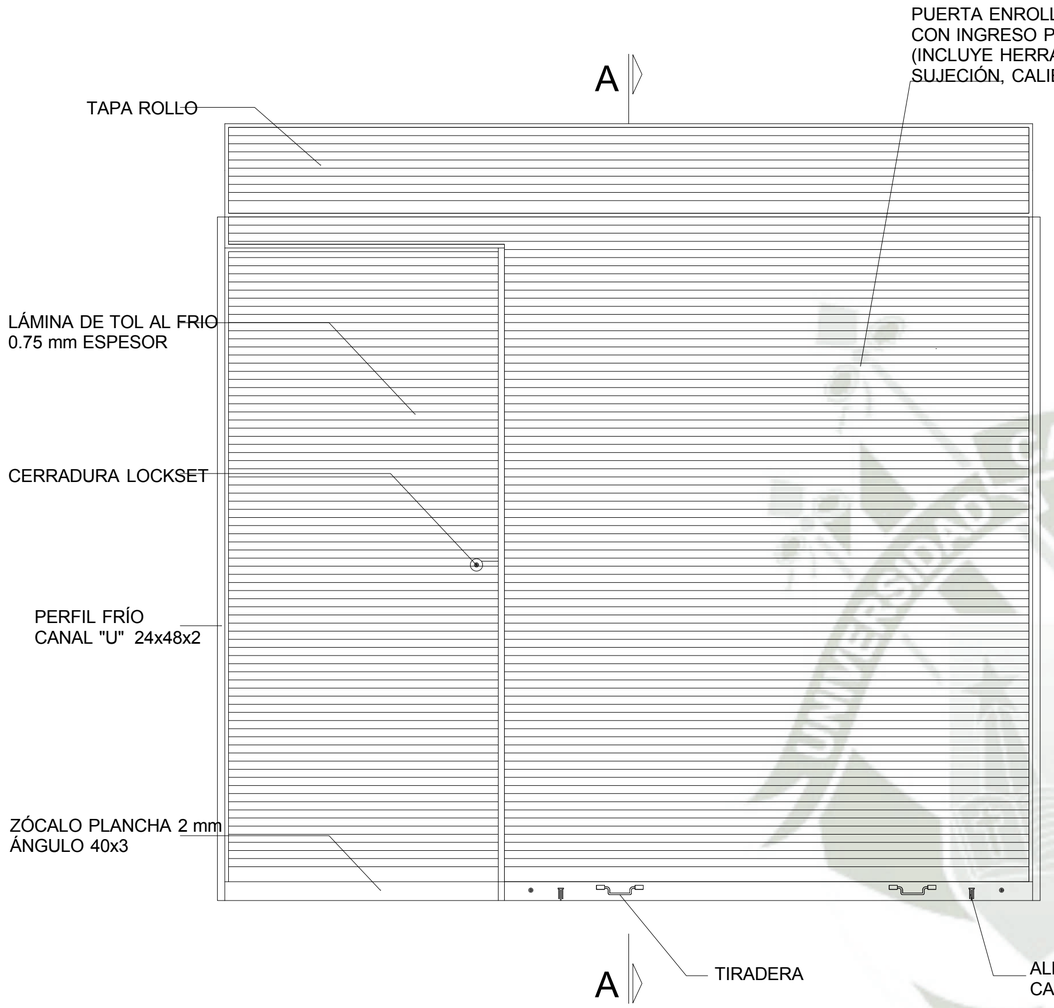
Plano:

INSTALACIONES ELECTRICAS

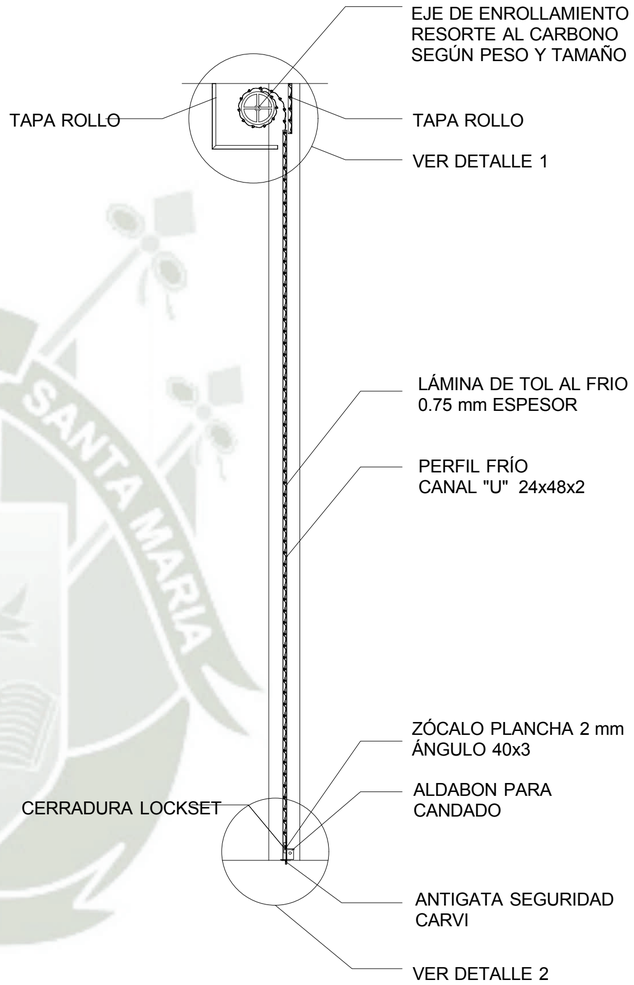
Fecha: Octubre 2018

IE-01

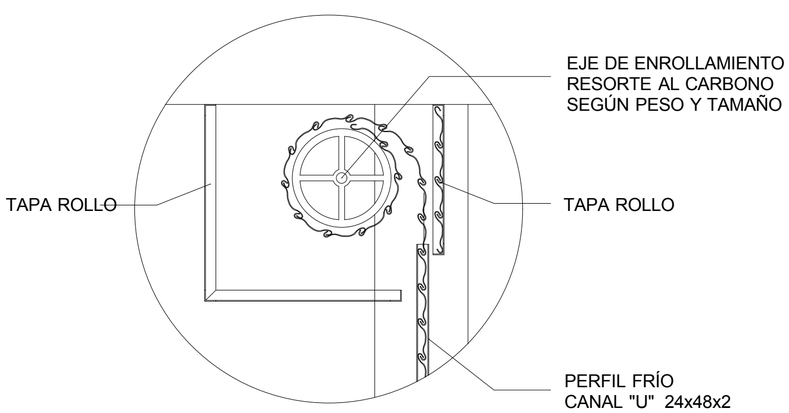
Escala: 1:500



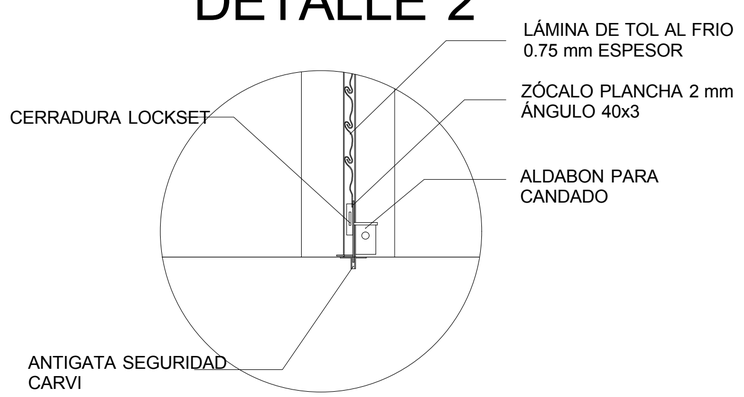
CORTE A-A



DETALLE 1



DETALLE 2



UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura
e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

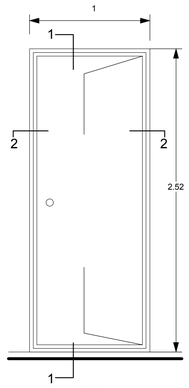
Plano:

DETALLES DE PUERTA ENROLLABLE

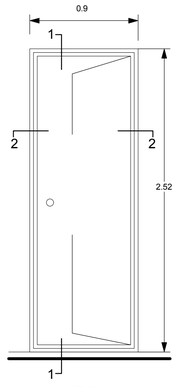
Fecha: Octubre 2018

DA-1

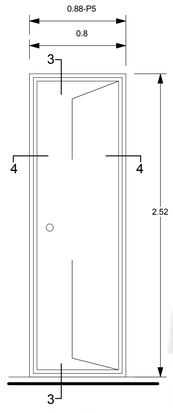
Escala: 1:25



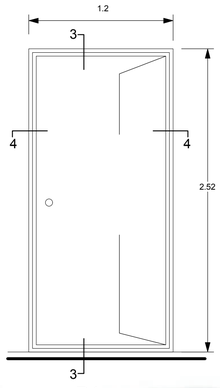
P1



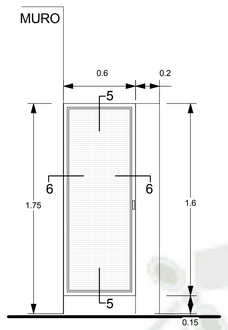
P2



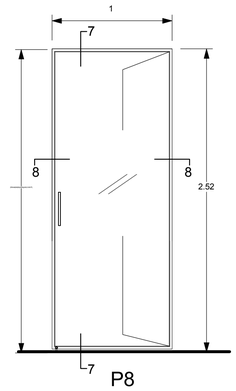
P3-P5



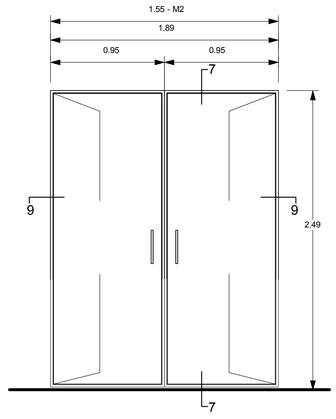
P4



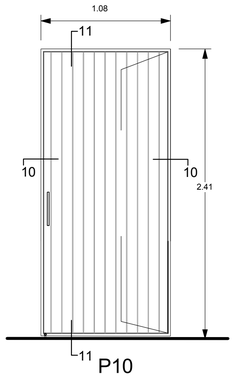
P7 - P7`



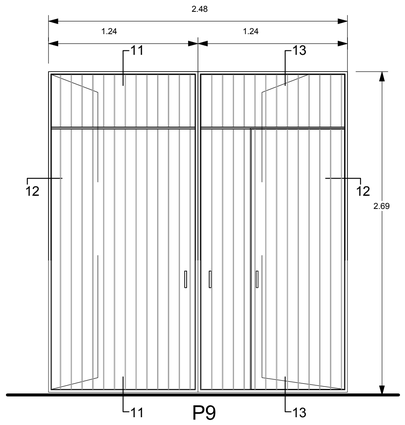
P8



M1 -M2



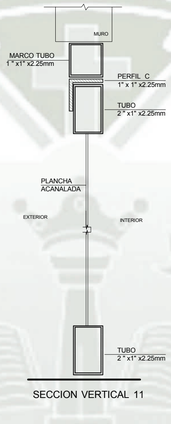
P10



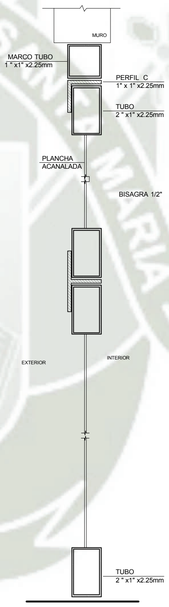
P9



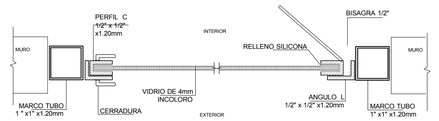
SECCION VERTICAL 7



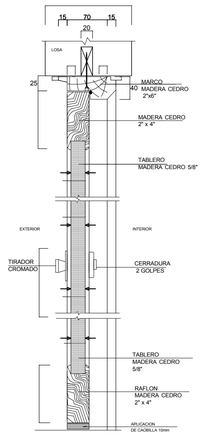
SECCION VERTICAL 11



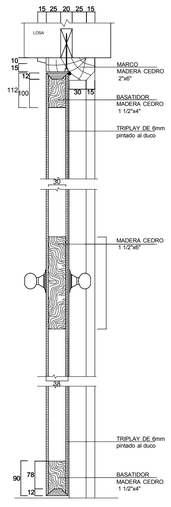
SECCION VERTICAL 13



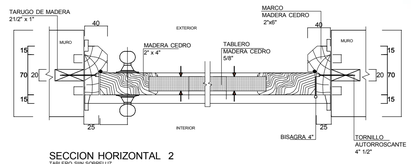
SECCION HORIZONTAL 8



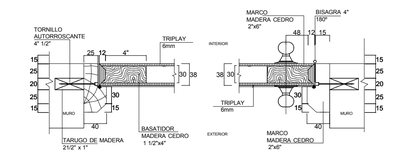
SECCION VERTICAL 1
TABLERO SIN SOBRELUZ



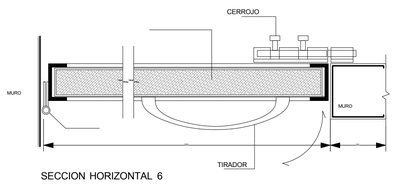
SECCION VERTICAL 3
TABLERO SIN SOBRELUZ



SECCION HORIZONTAL 2
TABLERO SIN SOBRELUZ



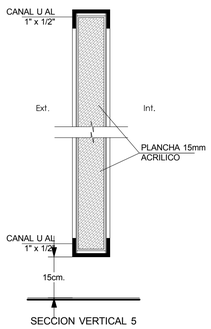
SECCION HORIZONTAL 4
TABLERO SIN SOBRELUZ



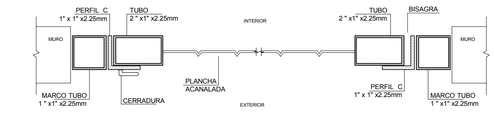
SECCION HORIZONTAL 6

PUERTAS:

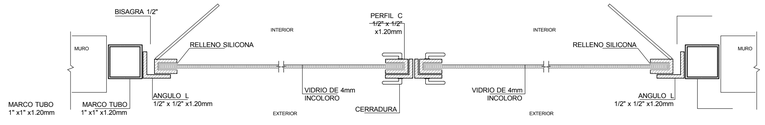
CARPINTERIA MADERA
P1-P1`-P2-P2`:Tablero
P3-P3`-P4-P5 :Contraplacada
CARPINTERIA DRYWALL
P6



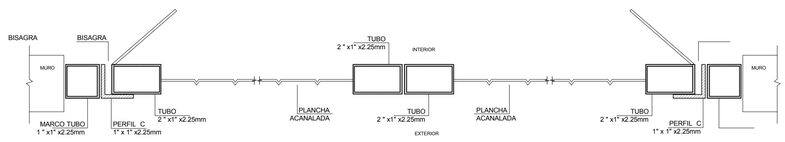
SECCION VERTICAL 5



SECCION HORIZONTAL 10



SECCION HORIZONTAL 9



SECCION HORIZONTAL 12

PUERTAS:

CARPINTERIA METALICA
P7 - P7´
CARPINTERIA METALICA
P8-P8´-M1-M2 :Marco Metalico c/vidrio
P9-P10 :Plancha Acanalada

UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura
e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

Plano:

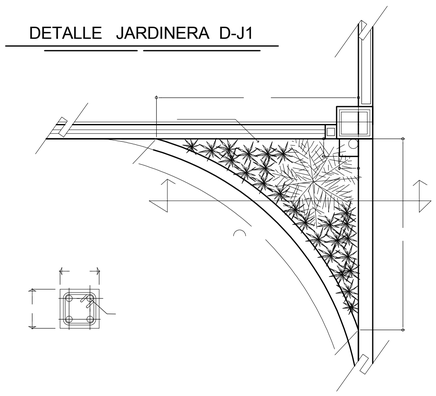
DETALLES DE PUERTAS

Fecha: Octubre 2018

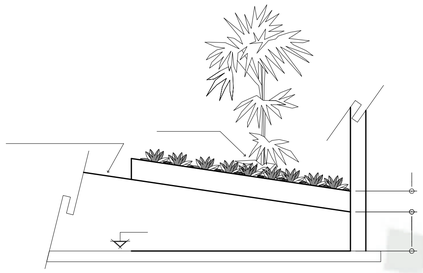
DA-2

Escala: 1:25

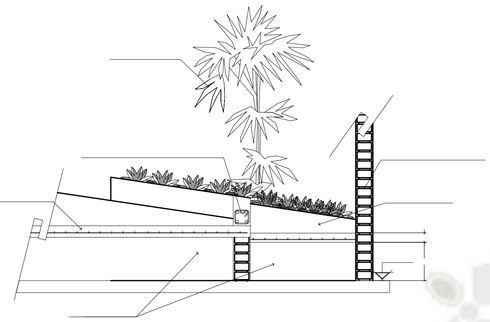
DETALLE JARDINERA D-J1



VISTA PLANTA



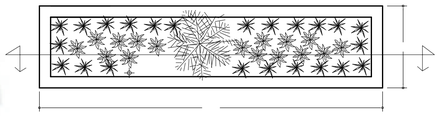
VISTA FACHADA INTERIOR



DETALLE CORTE

DETALLE JARDINERA J3

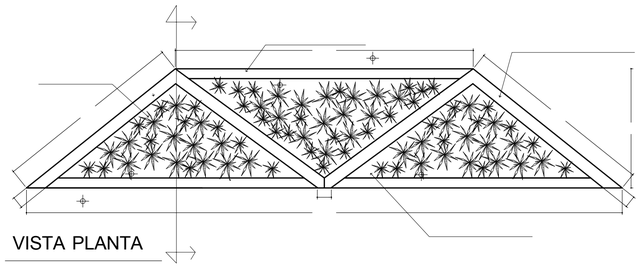
VISTA PLANTA



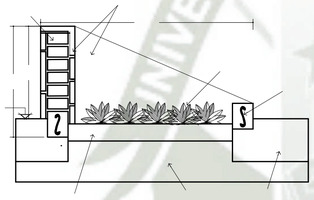
VISTA FACHADA



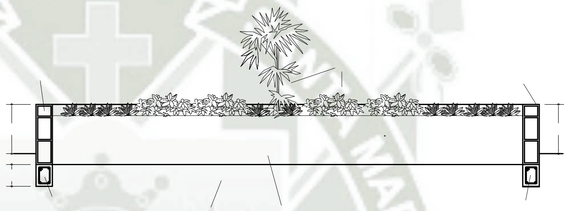
DETALLE JARDINERA D-J2



VISTA PLANTA



DETALLE CORTE



CORTE CONSTRUCTIVO

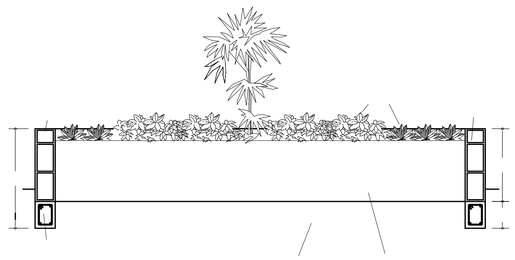
DETALLE JARDINERA J5

VISTA PLANTA

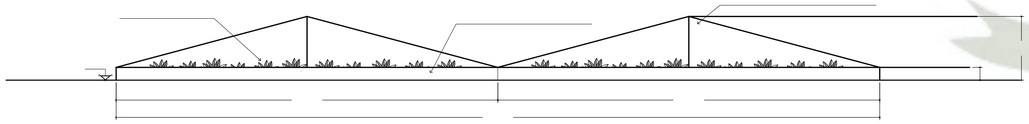


VISTA FACHADA



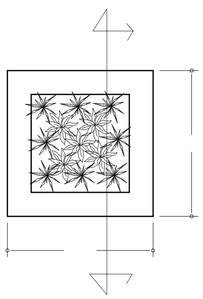


CORTE CONSTRUCTIVO

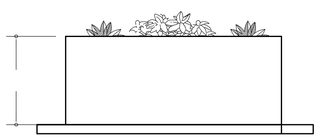


VISTA FACHADA

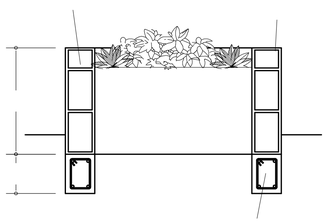
DETALLE JARDINERA J4



VISTA PLANTA



VISTA FACHADA



CORTE CONSTRUCTIVO

PALETA VEGETAL

NOMBRE	REPRESENTACIÓN	FOTO
DURANTA GOLDEN		

UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura
e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

Plano:

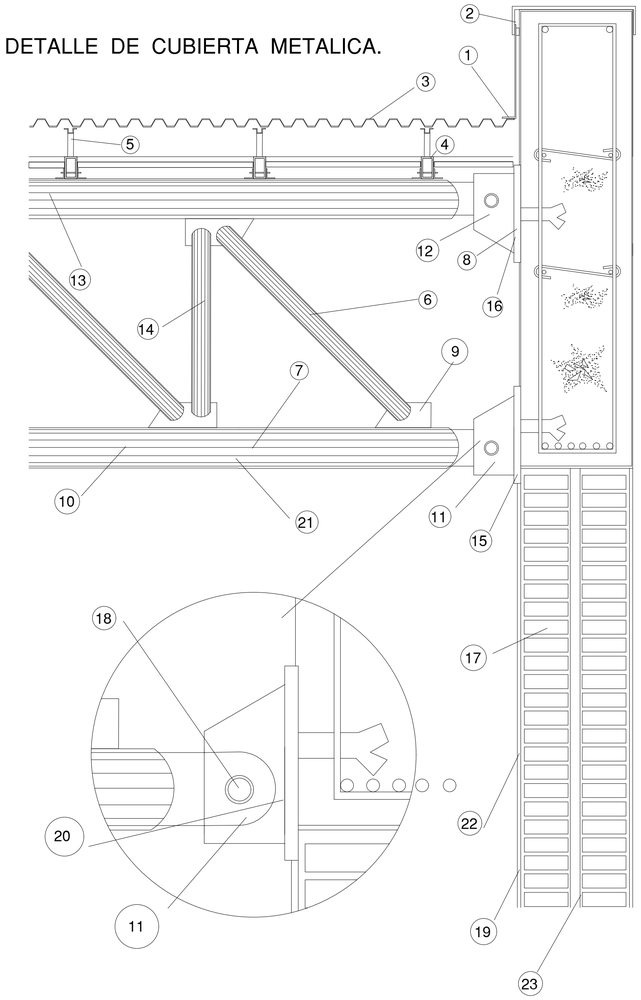
DETALLES DE ESPACIO PÚBLICO

Fecha: Octubre 2018

DA-3

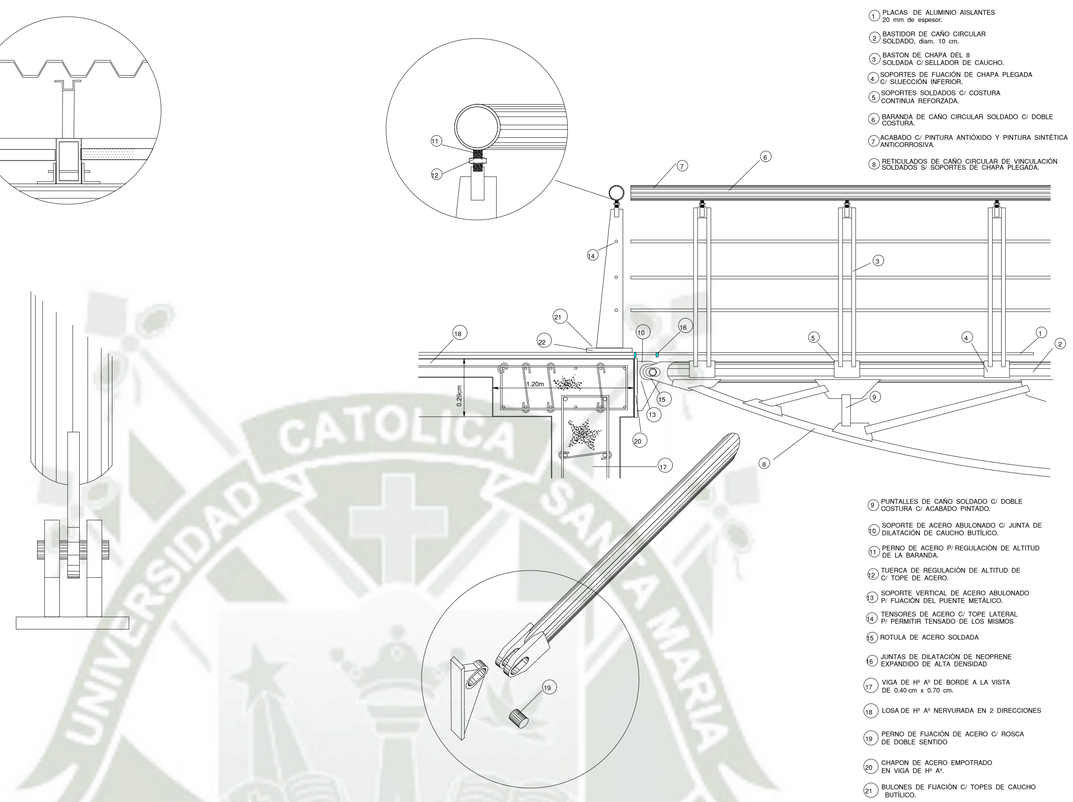
Escala: 1:25

DETALLE DE CUBIERTA METALICA.



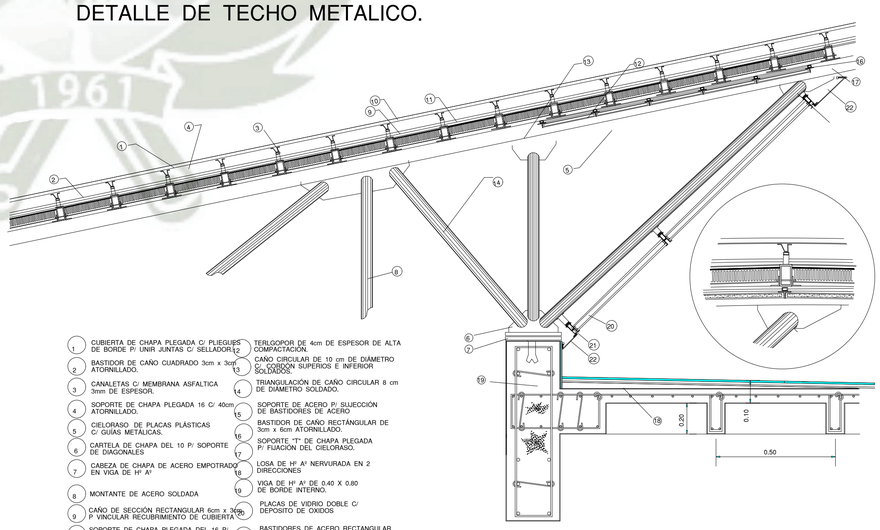
1. TAPA JUNTA DE CHAPA PLEGADA C/ TAPAJUNTA DE CAUCHO INYECTADO.
2. BABERO DE CHAPA PLEGADA C/ RECUBRIMIENTO PLÁSTICO ANTIDESLIZANTE
3. CHAPA DE ZINC ACANALADA C/ TORNILLOS DE SUJECCIÒN INTERIORES
4. BASTIDOR DE CAÑO RECTANGULAR DE 100mm x 40 mm
5. SOPORTES DE ACERO "U" SOLDADO C/ REFUERZOS LATERALES SOLDADOS
6. TRIANGULACIONES DE CAÑO CIRCULAR DE 8.0 cm SOLDADOS
7. CORDON SUPERIOR E INFERIOR DE CAÑO CIRCULAR SOLDADO
8. CARTELAS DE CHAPA DEL 10 SOLDADAS C/ JUNTA DE CAUCHO
9. CARTELAS DE ACERO SOLDADO C/ TRIANGULACIONES DE REFUERZO.
10. CAÑO CIRCULAR SOLDADO CORDÓN INFERIOR DEL RETICULADO
11. BASE DEL SOPORTE P/ VINCULACIÓN DE RETICULADOS Y RIGIDIZAR EL SISTEMA.
12. TOPE DE CORDÓN SUPERIOR SOLDADO
    CORDÓN SUPERIOR DE RETICULADOS
13. PLANOS DE VINCULACIÓN.
14. MONTANTES DE CAÑO CIRCULAR SOLDADO.
15. TOPES DE VINCULACIÓN ENTRE RETICULADOS ABULONADOS.
16. BULONES DE FIJACIÓN P/ PERMITIR UN ENCASTRE RIGIDO
17. MURO COMPUESTO C/ CAMARA DE AIRE DE 10 cm DE ESPESOR
18. PERNO DE ACERO DE TOPE SOLDADO C/ COSTURA CONTÍNUA .
19. REVOQUE GRUESO A LA CAL C/ ACABADO PINTADO
20. BULONES DE ACERO P/ FIJACIÓN DE CHAPÓN EMPOTRADO.
21. ACABADO C/ PINTURA Y ANTIÓXIDO COMO ACABADO FINAL.
22. REVOQUE FINO A LA CAL C/ ACABADO PINTADO
23. CAPA DE PINTURA ASFALTICA INTERIOR

DETALLE DE PUENTE METALICO.



1. PLACAS DE ALUMINIO AISLANTES 20 mm de espesor.
2. BASTIDOR DE CAÑO CIRCULAR SOLDADO, diam. 10 cm.
3. BASTON DE CHAPA DEL 8 SOLDADA C/ SELLADOR DE CAUCHO.
4. SOPORTES DE FIJACIÓN DE CHAPA PLEGADA C/ SUJECCIÓN INFERIOR.
5. SOPORTES SOLDADOS C/ COSTURA CONTINUA REFORZADA.
6. BARANDA DE CAÑO CIRCULAR SOLDADO C/ DOBLE COSTURA.
7. ACABADO C/ PINTURA ANTIÓXIDO Y PINTURA SINTÉTICA ANTICORROSIVA.
8. RETICULADOS DE CAÑO CIRCULAR DE VINCULACIÓN SOLDADOS S/ SOPORTES DE CHAPA PLEGADA.
9. PUNTALLES DE CAÑO SOLDADO C/ DOBLE COSTURA C/ ACABADO PINTADO.
10. SOPORTE DE ACERO ABULONADO C/ JUNTA DE DILATACIÓN DE CAUCHO BUTÍLICO.
11. PERNO DE ACERO P/ REGULACIÓN DE ALTITUD DE LA BARANDA.
12. TUERCA DE REGULACIÓN DE ALTITUD DE C/ TOPE DE ACERO.
13. SOPORTE VERTICAL DE ACERO ABULONADO P/ FIJACIÓN DEL PUENTE METÁLICO.
14. TENSORES DE ACERO C/ TOPE LATERAL P/ PERMITIR TENSADO DE LOS MISMOS
15. ROTULA DE ACERO SOLDADA
16. JUNTAS DE DILATACIÓN DE NEOPRENE EXPANDIDO DE ALTA DENSIDAD
17. VIGA DE Hº Aº DE BORDE A LA VISTA DE 0.40 cm x 0.70 cm.
18. LOSA DE Hº Aº NERVURADA EN 2 DIRECCIONES
19. PERNO DE FIJACIÓN DE ACERO C/ ROSCA DE DOBLE SENTIDO
20. CHAPON DE ACERO EMPOTRADO EN VIGA DE Hº Aº.
21. BULONES DE FIJACIÓN C/ TOPES DE CAUCHO BUTÍLICO.
22. CHAPON DE ACERO ABULONADO A MATRIZ DE ACERO EMPOTRADO EN LOSA.

DETALLE DE TECHO METALICO.



1. CUBIERTA DE CHAPA PLEGADA C/ PLIEGUES DE BORDE P/ UNIR JUNTAS C/ SELLADOR
2. BASTIDOR DE CAÑO CUADRADO 3cm x 3cm ATORNILLADO.
3. CANALETAS C/ MEMBRANA ASFALTICA 3mm DE ESPESOR.
4. SOPORTE DE CHAPA PLEGADA 16 C/ 40cm ATORNILLADO.
5. CIELORASO DE PLACAS PLÁSTICAS C/ GUÍAS METÁLICAS.
6. CARTELA DE CHAPA DEL 10 P/ SOPORTE DE DIAGONALES
7. CABEZA DE CHAPA DE ACERO EMPOTRADO EN VIGA DE Hº Aº
8. MONTANTE DE ACERO SOLDADA
9. CAÑO DE SECCIÓN RECTANGULAR 6cm x 3cm P/ VINCULAR RECUBRIMIENTO DE CUBIERTA
10. SOPORTE DE CHAPA PLEGADA DEL 16 P/ SOPORTAR AISLACIONES.
11. MODULACIÓN DE AISLACIÓN TERMICA 1.50m X 2.00m.
12. TERLGOPOR DE 4cm DE ESPESOR DE ALTA COMPACTACIÓN.
13. CAÑO CIRCULAR DE 10 cm DE DIÁMETRO SOLDADOS SUPERIOS E INFERIOR.
14. TRIANGULACIÓN DE CAÑO CIRCULAR 8 cm DE DIÁMETRO SOLDADO.
15. SOPORTE DE ACERO P/ SUJECCIÓN DE BASTIDORES DE ACERO
16. BASTIDOR DE CAÑO RECTÁNGULAR DE 3cm x 6cm ATORNILLADO.
17. SOPORTE "T" DE CHAPA PLEGADA P/ FIJACIÓN DEL CIELORASO.
18. LOSA DE Hº Aº NERVURADA EN 2 DIRECCIONES
19. VIGA DE Hº Aº DE 0.40 X 0.80 DE BORDE INTERNO.
20. PLACAS DE VIDRIO DOBLE C/ DEPOSITO DE OXIDOS
21. BASTIDORES DE ACERO RECTANGULAR DE BORDE INTERNO.
22. BABERO DE CHAPA PLEGADA ATORNILLADA C/ BURLETE DE NEOPRENE INYECTADO

UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

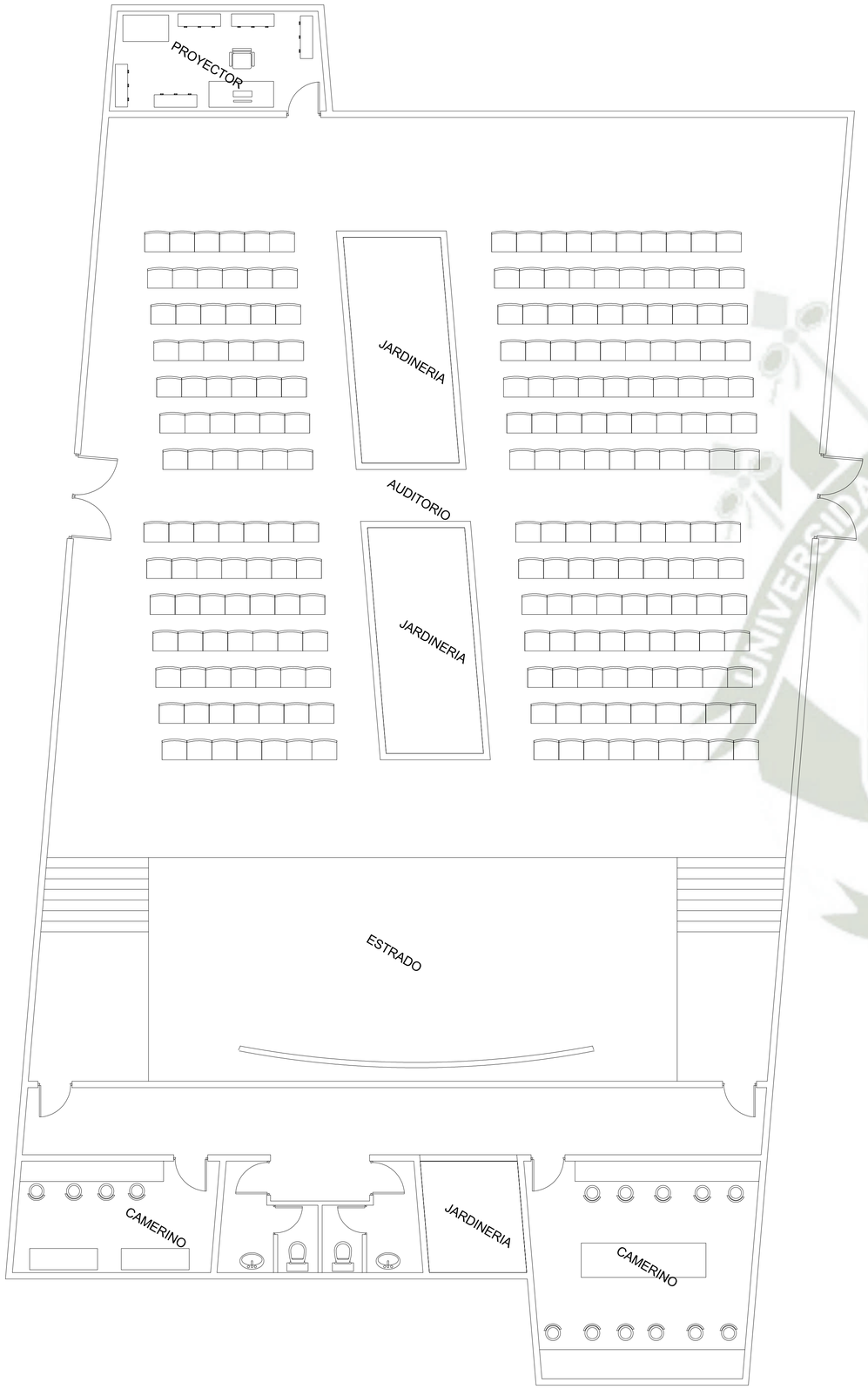
Plano:

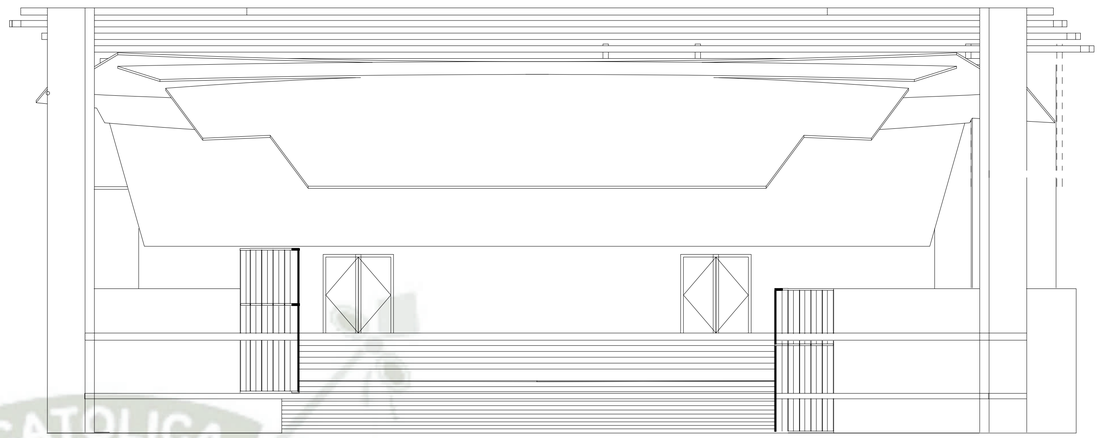
DETALLES DE TECHOS

Fecha: Octubre 2018

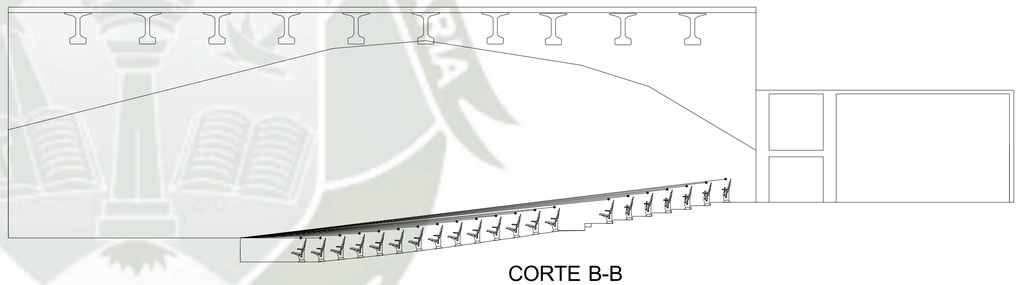
DA-4

Escala: 1:25

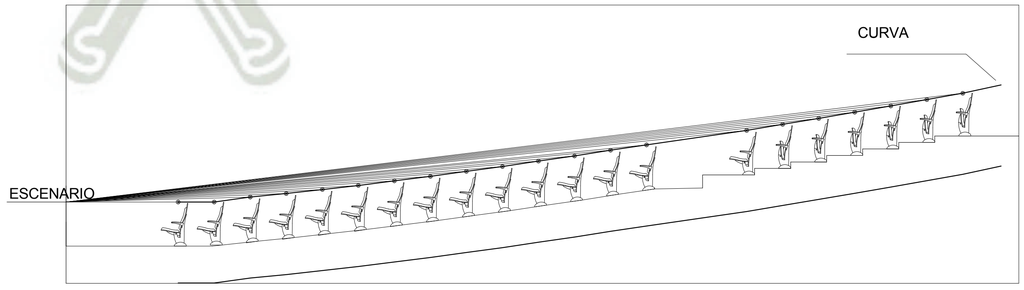




CORTE A-A



CORTE B-B



CORTE C-C

UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura
e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

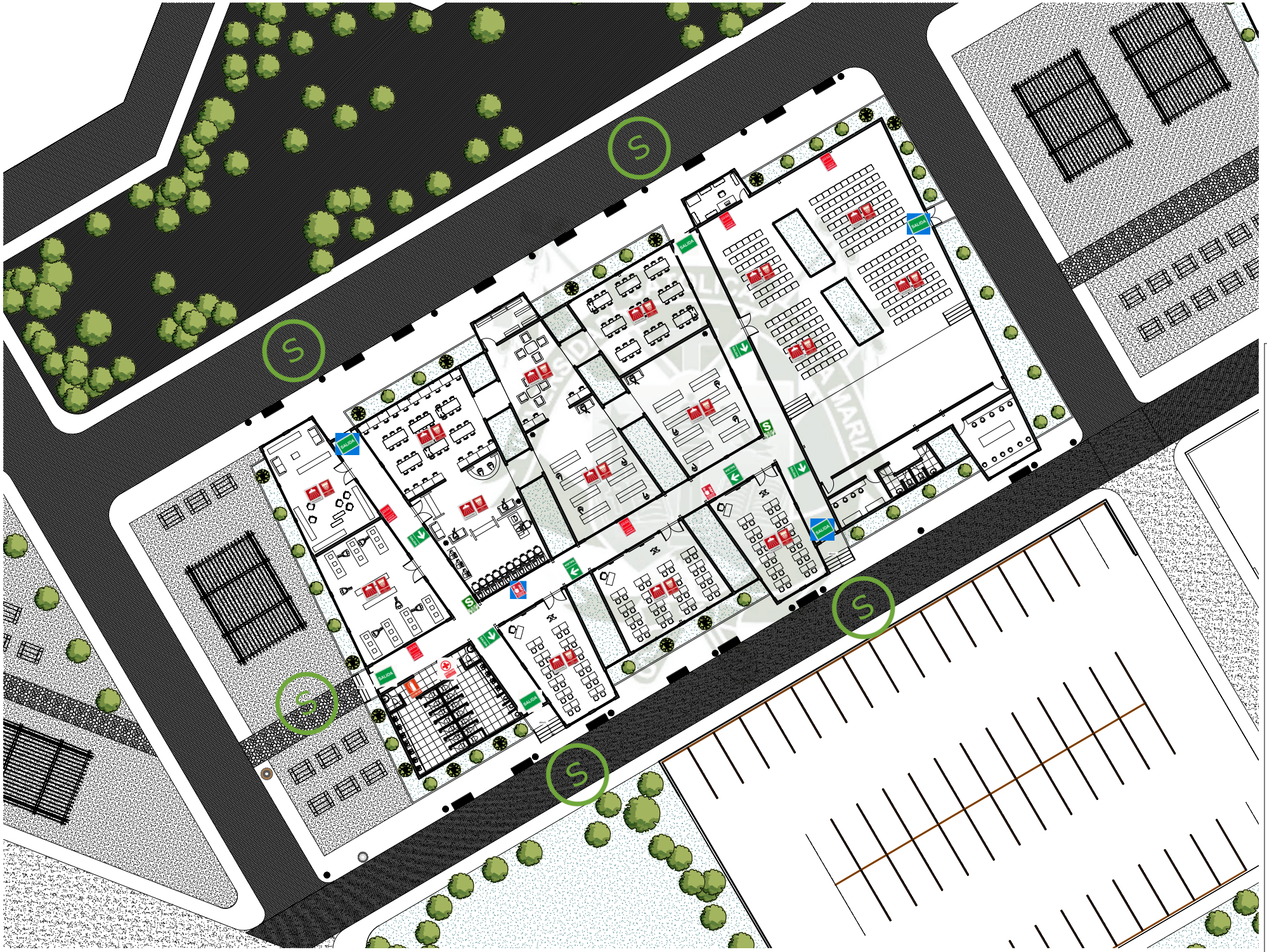
Plano:

DETALLES DEL AUDITORIO

Fecha: Octubre 2018

DA-5

Escala: 1:25



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:
Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:
Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:
Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:
- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:
SEGURIDAD - ZONA DE EDUCACION

Fecha Octubre 2018

S01

Escala 1 : 100

	LEYENDA
	EXTINTOR TIPO ABC
	MANGUERA CONTRA INCENDIOS
	ESCALERA CONTRA INCENDIOS
	PUERTA CONTRA FUEGO Y HUMO CON CIERRAPUERTA AUTOMATICO
	ALARMA CONTRA INCENDIOS
	AVISADOR SONORO
	RIESGO ELECTRICO
	INDICADOR DE SALIDA
	ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO
SALIDA	SALIDA
SALIDA	SALIDA DE EMERGENCIA
	ILUMINACION DE EMERGENCIA
	INDICADOR DE PISO O NIVEL
	SENSOR DE HUMO / TEMPERATURA
	NO USAR EN CASO DE SISMOS
	RUTA DE EVACUACION
	ZONA SEGURA DE REUNION
	ROCIADOR CONTRA INCENDIOS
	CENTRAL DE ALARMA C. INCENDIOS
	MURO CON RESISTENCIA AL FUEGO DE 2 HORAS
	TOMA SIAMESA
	VALVULA ANGULAR DE 2 1/2"
	BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:
Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:
Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:
Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:
- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:
SEGURIDAD - ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Fecha **Octubre 2018**

S02

Escala 1 : 100



LEYENDA

- EXTINTOR TIPO ABC
- MANGUERA CONTRA INCENDIOS
- ESCALERA CONTRA INCENDIOS
- PUERTA CONTRA FUEGO Y HUMO CON CIERRAPUERTA AUTOMATICO
- ALARMA CONTRA INCENDIOS
- AVISADOR SONORO
- RIESGO ELECTRICO
- INDICADOR DE SALIDA
- ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO
- SALIDA
- SALIDA DE EMERGENCIA
- ILUMINACION DE EMERGENCIA
- INDICADOR DE PISO O NIVEL
- SENSOR DE HUMO Y TEMPERATURA
- NO USAR EN CASO DE SISMOS
- RUTA DE EVACUACION
- ZONA SEGURA DE REUNION
- ROCIADOR CONTRA INCENDIOS
- CENTRAL DE ALARMA C. INCENDIOS
- MURO CON RESISTENCIA AL FUEGO DE 2 HORAS
- CAMILLA
- VALVULA ANGULAR DE 2 1/2"
- BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano: SEGURIDAD - ZONA ADMINISTRATIVA

Fecha Octubre 2018

S03

Escala 1 : 100



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

SEGURIDAD - ZONA INDUSTRIAL 1

Fecha Octubre 2018

S04

Escala 1 : 100

FAJA DE COMPRESION

BOMBAS DE LAVADO

BOMBAS DE LIMPIEZA

BOMBAS DE LAVADO

BOMBAS DE LIMPIEZA

SEPARADOR CORRIENTE FOUCAULT

FAJA TRANSPORTADORA SELECTIVA

FAJA TRANSPORTADORA SELECTIVA

PALAS FRONTALES

TRANSPORTADORA DE TRANSMICION DIRECTA

TRANSPORTADORA DE TRANSMICION DIRECTA

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano:

SEGURIDAD - ZONA INDUSTRIAL 2

Fecha	**Octubre 2018**

S05

Escala	1 : 100



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

Plano: SEGURIDAD - ZONA PRODUCCION

Fecha Octubre 2018

S06

Escala 1 : 100



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pasacana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

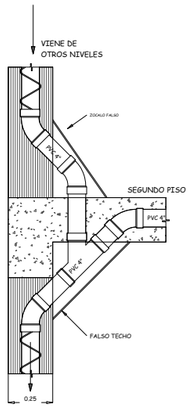
Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Víctor Marquez Arrisueño

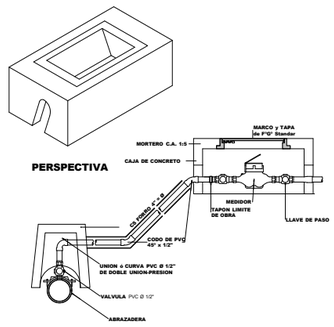
Plano:

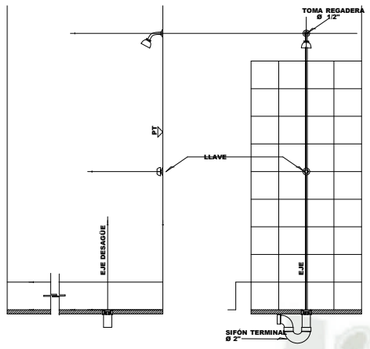
SEGURIDAD - ZONA SERVICIOS INDUSTRIALES

Fecha	Octubre 2018
	S07
Escala	1 : 100

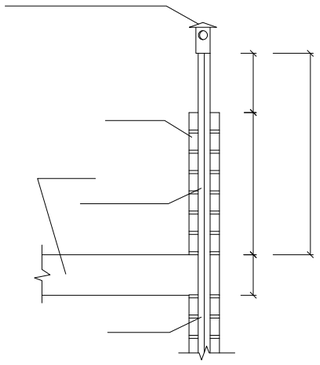


DETALLE DE
TUBERIA EN VIGA
ESCALA 1/20

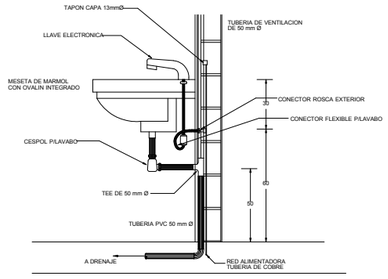




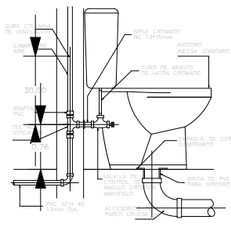
DETALLE DE DUCHA



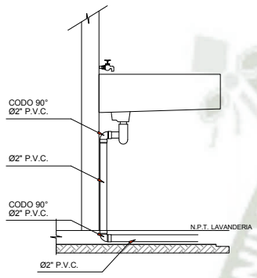
**DETALLE DE SALIDA DE
DUCTO DE VENTILACION**



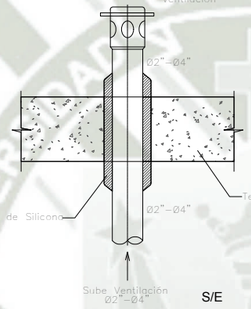
INSTALACION DE LAVABOS
DETALLE HISROSANITARIO SIN ESCALA



DETALLE de INSTALACIÓN de INODORO SIN ESCALA



DETALLE DE LAVADERO



S/E

**SALIDA DE VENTILACION
SANITARIA EN TECHO**

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA
	BANCO DE MEDIDORES DE AGUA
	TUBERIA DE PVC; PARA LA RED AGUA FRIA
	TUBERIA DE H-3; PARA LA RED AGUA CALIENTE
	VALVULA DE COMPUERTA
	GRIFO DE RIEGO
	UNION UNIVERSAL
	TUBERIA DE PVC; PARA LA RED DE DESAGÜE
	CAJA DE REGISTRO DE 30 x 60 cm.
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE
	TRAMPA "P"
	SUMIDERO
S. A. F. V. A. F.	SUBE y/o VIENE; AGUA FRIA
S. A. C. V. A. C.	SUBE y/o VIENE; AGUA CALIENTE
V.D. B.D.	VIENE y/o BAJA DESAGÜE
S.V. V.V.	SUBE y/o VIENE; VENTILACION
B.D.P. V.D.P.	BAJA y/o VIENE; DESAGÜE PLUVIAL

FIG. 1

FIG. 2

FIG. 3

a) La válvula de compuerta deberá instalarse en los lugares donde se indique en el proyecto (en muros), no se permitirá la instalación en pisos.
b) Antes de instalar la válvula, deberá vereficarse su hermetismo.
c) La válvula estará ubicada entre dos uniones universales de asiento plano o sistema equivalente, para permitir su reparación y/o mantenimiento extrayendo la válvula sin cortar la tuberia.
d) El nicho diseñado para que albergue la válvula y las uniones universales, de las dimensiones indicadas, irá en el muro. Llevará marco y puerta de madera, con fijador o tirador y sistema de fijación a presión. (ver detalle caja de válvula).
e) Deberá tenerse cuidado de colocar la válvula y las uniones de modo de no dificultar su operación.

Fig. Nº 1				Fig.Nº 2 y Nº 3			
Ø	A	B	C	Ø	A	B	C
1/2"	0,20	0,15	0,07	1/2"	0,20	0,20	0,07
3/4"	0,25	0,15	0,07	3/4"	0,20	0,20	0,07
1"	0,25	0,20	0,10	1"	0,25	0,25	0,10

DET. VALVULA DE COMPUERTA

NOTA.- EL DIAMETRO DE LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERA EL MISMO QUE EL DE LA TUBERIA CORRESPONDIENTE. LAS VALVULAS SE INSTALARAN EN CAJUELAS O NICHOS SEGUN EL CUADRO EL SUPERIOR.

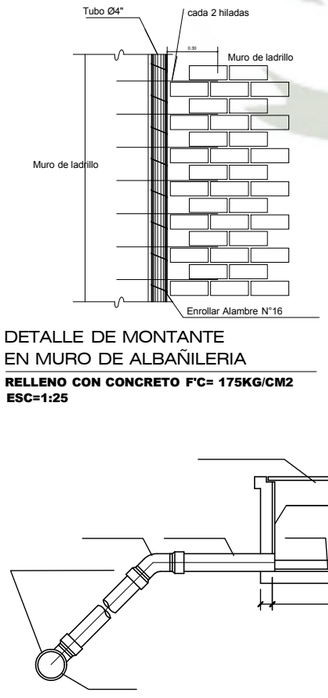
ESPECIFICACIONES TECNICAS

DESAGUE.
1.-Las tuberias y accesorios de desague seran de PVC tipo pesado con espiga y campana.
2.-Los accesorios para sumidero y registros roscados seran de bronce e instalados a nivel de piso terminado.
3.-Las cajas de Registro seran con media caña en la base, construidas de albañileria o concreto prefabricado, con tarrajeo pulido en ambos casos.
4.-El sistema de Ventilacion debe tener y garantizar la presion atmosferica en cada aparato sanitario y proteger el sello de agua correspondiente.
5.-La Pendiente minima en los ramales colectores, seran del 1%.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

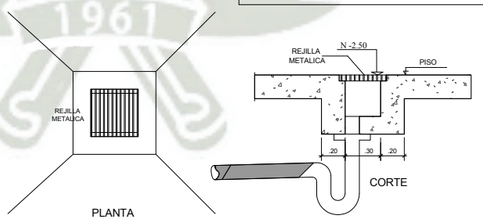
AGUA.
1. Las tuberias y accesorios de agua fria seran de PVC-SAP tipo pesado, clase 10 Kg/cm². simple presion.
2.-Las tuberias y accesorios de agua caliente seran de Hidro 3 Saladillo reforzado y ensamblado a thermofusion.
3.-Los accesorios para puntos de salida seran de F°G°
4.-Las valvulas de compuerta en pared se instalaran entre 2 uniones universales y en nichos adecuadamente costruidos.
5.-El uso del pegamento debe ser adecuado en calidad y cantidad, para garantizar la impermeabilizacion de las unidades.



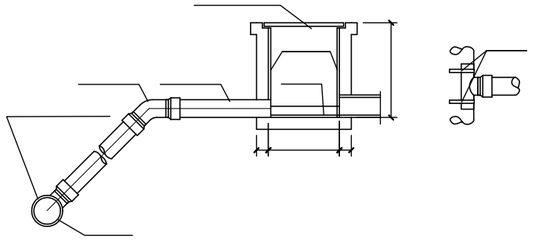


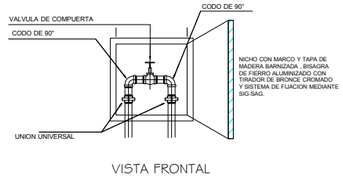
DETALLE DE MONTANTE
EN MURO DE ALBAÑILERIA

RELLENO CON CONCRETO F'C= 175KG/CM2
ESC=1:25



**DETALLE CAJA DE SUMIDERO
CON REJILLA DE FIERRO
ESC. 1:25**





VISTA FRONTAL

DETALLE INSTALACION DE
VALVULA COMPUERTA

ESC=1:25

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

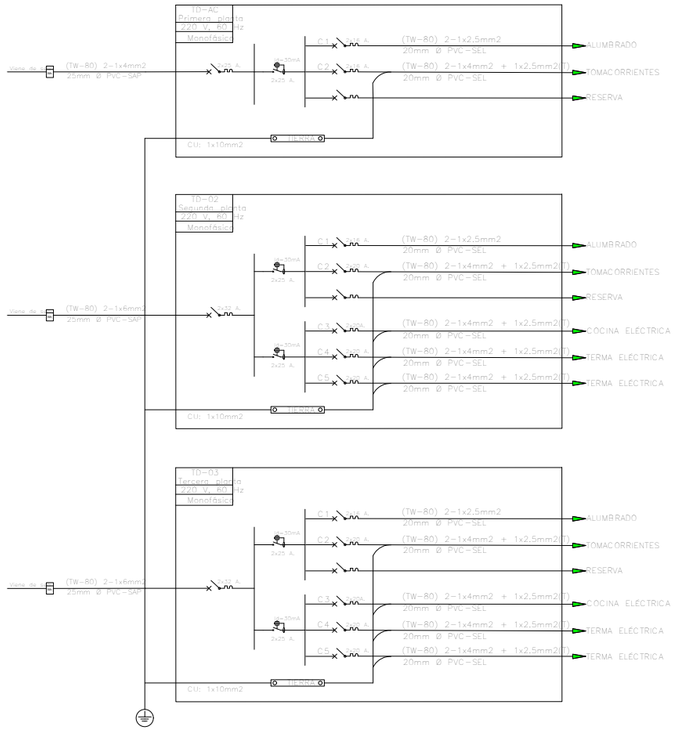
Plano:

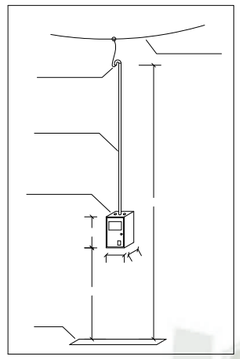
ESPECIFICACIONES DE SERVICIOS SANITARIOS

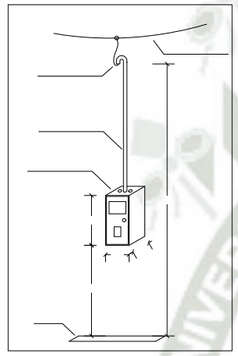
Fecha: Octubre 2018

ES-01

Escala: 1:100



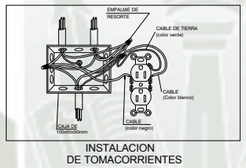




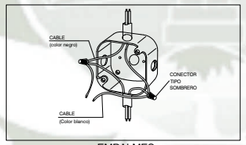
DIAMETROS EQUIVALENTES EN DUCTOS	
Ø (mm.)	Ø (pulg.)
15	1/2"
20	3/4"
25	1"
50	2"

COLORES DE CONDUCTORES	
MONOFASICO	COLORES
LINEA	NEGRO, ROJO, AZUL
NEUTRO	BLANCO
TIERRA	VERDE
TELEFONICO	COLORES

CONDUCTORES EQUIVALENTES	
SECCION (mm2.)	Nro. AWG
2.5 mm2.	14
4 mm2.	12
6 mm2.	10
10 mm2.	8
16 mm2.	6
25 mm2.	4



INSTALACION
DE TOMACORRIENTES

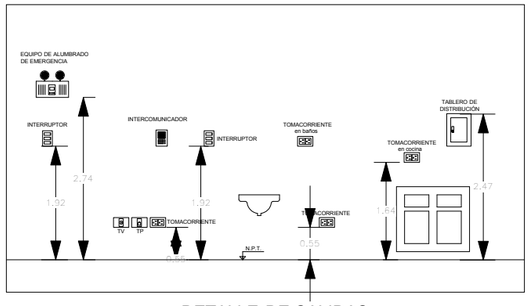


EMPALMES
EN CAJA OCTOGONAL

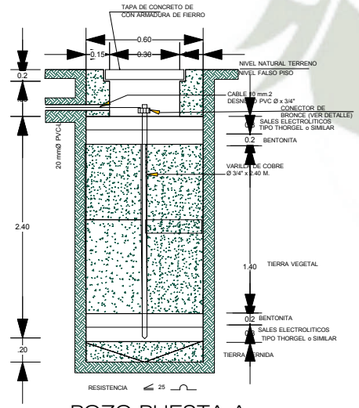
LEYENDA

INSTALACIONES ELECTRICAS

SIMBOLO	DESCRIPCION	H.s.n.p.t
	Tablero de Distribución	1.80
W	Contador de Energia	1.00
	Caja de derivación de acometida	--------
TE	Tomacorriente Monofásico para luz de emergencia con Puesta a Tierra	2.00
B	Salida de fuerza en baño	2.00
C	Salida de fuerza en cocina	1.20
T	Tomacorriente Monofásico con Puesta a Tierra	0.40
Tc	Tomacorriente Monofásico para cocina con Puesta a Tierra (h=1.2m)	1.20
TB	Tomacorriente Monofásico para baño con Puesta a Tierra (h=1.4m)	1.40
T	Tomacorriente Monofásico en piso con Puesta a Tierra	--------
S	Interruptor Unipolar a 1.4m de Npt. salvo indicación	1.40
2,S	Interruptor Bipolar a 1.4m de Npt. salvo indicación	1.40
3,S	Interruptor Tripolar a 1.4m de Npt. salvo indicación	1.40
S,c	Interruptor de Conmutacion a 1.4m de Npt. salvo indicación	1.40
TV / TP	Caja de paso en pared para Tv, Telefono, Internet de P.V.C.	-----
T	Salida para Televisión por cable	0.40
T	Salida para Teléfono y/o datos	0.40
P	Intercomunicador	1.40
C.P.	Caja Paso rectangular en Pared de P.V.C.	---
	Pozo de toma a Tierra	---
30mA	Interruptor Termomagnetico Diferencial Tension Servicio 220V 30 mA, para Montaje en Riel DIN	---
2 x 32 A.	Interruptor Termomagnético de 16A ,20A,32A,40A,100A.	---
	Circuito en Conducto Embutido en Techo o Pared para Alumbrado Ø20mm. PVC-SEL. Salvo indicación	---
	Circuito en Conducto Embutido en Piso o Pared para Tomacorrientes Ø20mm. PVC-SEL. Salvo indicación	---
	Circuito en Conducto Embutido en Piso o Pared para Intercomunicador Ø20mm. PVC-SEL. Salvo indicación	---
	Circuito en Conducto Embutido en Piso o Pared para Teléfono Ø20mm. PVC-SEL. Salvo indicación	---
	Circuito en Conducto Embutido en Piso o Pared para Sistema TV. Cable Ø20mm. PVC-SEL. Salvo indicación	---
	Circuito en Conducto Embutido en piso o pared. para Alimentadores Ø25mm. PVC-SAP. Salvo indicación	---
	Circuito en Conducto Embutido en piso o pared para sistema de tierra Ø20mm. PVC-SEL. Salvo indicación	---
	Número de Hilos (4 hilos)	
	Dos hilos mas hilo de tierra	
	Salida par Artef. en Techo para lampara incandescente o ahorradora.	---
	Salida para Artefacto adosado en pared:	---
	Salida Artef. Empotrado en Techo:	---



DETALLE DE SALIDAS



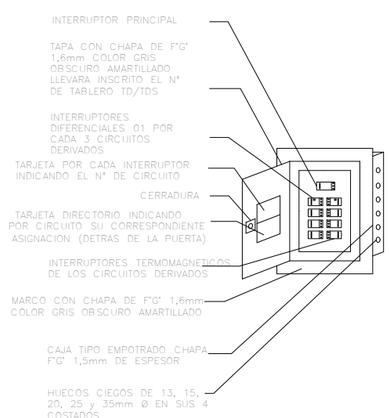
POZO PUESTA A
TIERRA

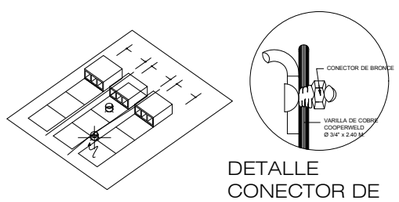
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL POZO A TIERRA

El pozo de puesta a tierra deberá ejecutarse de tal modo que se obtenga una resistencia menor a 25 ohmios.
La dosis de las sales electrolíticas se aplicaran según los volúmenes indicados en el esquema
Se empleara tierra vegetal cernida y compactada libre de desechos inorgánicos con la finalidad de disminuirla resistividad del terreno.
El conductor que se instalara alrededor de la varilla se empleara con el fin de disminuirla resistencia del electrodo y demás elementos lo que permitirá reducir la resistencia total del sistema.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES

Los conductores deberán ser de cobre electrolítico puro de 99.9% de conductibilidad de aislamiento TW o
THW según indicado en el plano, a temperatura de operación 80 °C.
Las tuberías para los circuitos alimentadores serán de 25 mm de diámetro de PVC - SAP
Las tuberías para los circuitos derivados (Alumbrado y tomacorrientes) serán de 20 mm de diámetro de PVC - SEL.
Los centros de luz serán en caja octogonal de Fierro galvanizado o de PVC. De 100mm X 55mm
Los puntos de tomacorrientes e interruptores serán cajas rectangulares de fierro galvanizado o de PVC. De 100mm X 55mm X 50mm.
Los interruptores y tomacorrientes tendrán placas de aluminio anodizado 1, 2 o 3 salidas según descritas en el plano, los dados serán de resina o PVC. Estos deberán soportar mínimo 15 A. - 250v - 60Hz





DETALLE
CONECTOR DE
BRONCE

UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

Programa Profesional de Arquitectura
e Ingenieria Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

Ubicación:

Quebrada honda y la quebrada bellavista - asociación urb. La pascana Yura

Proyecto:

Planta de reciclaje de residuos sólidos y sistema de recolección en la ciudad de Arequipa

Proyectista:

Bachiller Arq. Miluska Rosario Zegarra Amézquita

Asesores:

- Arq. Raúl Damiani Najarro
- Arq. Victor Marquez Arrisueño

Plano:

ESPECIFICACIONES DE SERVICIOS ELECTRICOS

Fecha: Octubre 2018

ES-02

Escala: 1:100