

**UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**ASESOR:**

**ING. LUIS ENRIQUE REYES VALENCIA**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS,  
RECOLECTADOS POR LAS ALCALDÍAS MUNICIPALES DE SAN  
SALVADOR PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y  
RESIDENCIAL”**

**“CASO PRÁCTICO: ALCALDÍA MUNICIPAL DE SOYAPANGO”**

**PRESENTADO POR:**

**CÁRCAMO RIVERA, DAVID RICARDO  
CHÁVEZ MARTELL, JEANSY JEANNETTE  
CÓRDOVA GÓMEZ, EDGAR LEONEL**

**SAN SALVADOR, 9 DE JUNIO DE 2011.**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**ING. MARIO ANTONIO RUIZ RAMIREZ**

**SECRETARIA GENERAL**

**LICDA. TERESA DE JESÚS GONZALES DE MENDOZA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**DECANO**

**INGA. ELBA PATRICIA CASTANEDO DE UMAÑA**

# ACTA DE APROBACIÓN



**Universidad Francisco Gavidia**

Exp. 03/01-2008/03-IC

## ACTA DE LA DEFENSA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Acta número SETENTA Y SIETE, en el Sum DOS, del Edificio "A", de la Universidad Francisco Gavidia, a las ocho horas, del día veinticinco de junio del dos mil once; siendo estos el día y la hora señalada para la defensa oral del Proyecto de Investigación: "DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS SOLIDOS, RECOLECTADO POR LAS ALCALDIAS MUNICIPALES DE SAN SALVADOR PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL. CASO PRACTICO ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO", presentado por los egresados: David Ricardo Cárcamo Rivera, Jeansy Jeannette Chávez Martell, Edgar Leonel Córdova Gómez, de la carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación.

Y estando presentes los interesados y el Jurado Evaluador, se procedió a dar cumplimiento a lo estipulado en el Reglamento General de Graduación y el Instructivo de Graduación por Proyecto de Investigación, habiendo llegado el Jurado, después de las exposiciones, el interrogatorio y las deliberaciones correspondientes, a pronunciarse por este fallo:

*Aprobado*

David Ricardo Cárcamo Rivera

*Aprobado*

Jeansy Jeannette Chávez Martell

*Aprobado*

Edgar Leonel Córdova Gómez

Y no habiendo más que hacer constar, se da por terminada la presente.

Presidente/a

*Nelson Antonio Tesorero Valencia*  
Ing. Nelson Antonio Tesorero Valencia

Vocal

*Gerardo Beatriz Chavez*  
Ing. Gerardo Beatriz Chavez

Vocal

*Nestor Yubiny Merino*  
Ing. Nestor Yubiny Merino

Egresado/a:

*David Ricardo Cárcamo Rivera*  
David Ricardo Cárcamo Rivera

Egresado/a:

*Jeansy Jeannette Chávez Martell*  
Jeansy Jeannette Chávez Martell

Egresado

*Edgar Leonel Córdova Gómez*  
Edgar Leonel Córdova Gómez

"Tecnología, Innovación y Calidad"

**UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



**ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**DECANO**

**INGA. ELBA PATRICIA CASTANEDO DE UMAÑA**

**ASESOR**

**ING. LUIS ENRIQUE REYES VALENCIA**

**JURADO EVALUADOR**

**ING. NELSON ANTONIO TESORERO VALENCIA**

**ING NESTOR YUBINI MERINO**

**INGA. GERTRUDIS BEATRIZ CHAVEZ**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Ana María Rivera y Salvador Cárcamo, que me han brindado todo el apoyo necesario para que llegara a este importante paso en mi vida.

A mi hermana Tamara y Beatriz que también me han ayudado mucho y espero pronto también ellas logren dar este paso también.

A mis tíos y demás familia que me han dado su apoyo tan importante desde hace muchos años.

A todos los amigos y compañeros, por todo el apoyo que me brindaron a lo largo de los años de la carrera hasta llegar a término esta etapa, y que también espero a los que aun no han llegado verlos pronto culminar y continuar.

A mis compañeros de tesis que con los que aprendí muchísimo en la aventura de este proyecto Jen y Edgar

**David Ricardo Cárcamo Rivera**

## **DEDICATORIA**

A Dios por sus infinitas Bendiciones y A mi Santa Madre mi Virgencita de Guadalupe por interceder por mi vida y por estar a mi lado en todo momento.

A mis padres Danilo Chávez y Deysi Martell, mis primeros maestros; quienes con todo su amor, sacrificio y paciencia dedicaron su vida a sacarme adelante, lucharon por mi vida y me dieron la mejor educación.

A mis hermanos Bessy y Danilo, por su apoyo moral y económico, gracias por darme ánimos y empujarme adelante.

A mis Abuelos; María, Antonio, Juana y Elías. Quienes son mi mayor ejemplo.

A mis sobrinos Cristhian y María Elena, mis tesoros.

A mi tío Dr. Helman Chávez, a quien le debo mi vida.

A mi médico Dr. Eduardo Valdez Bolaños, quien me ayudo a superar mi enfermedad y me dio una segunda oportunidad de vivir.

A mis compañeros de Tesis Ricardo y Edgar.

A mis amigos y compañeros de la Universidad.

**Jeansy Jeannette Chávez Martell**

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme culminar esta linda etapa en mi vida, por haberme dado vida y salud para poder conseguirlo.

En segundo lugar a mi Padre Mauricio Córdova y Madre Milagro Gómez por haberme apoyado en todo momento, desde que comencé a estudiar.

A mi familia, especialmente a mi tío Alberto y mi tía Elsa por el apoyo incondicional proporcionado para mis estudios.

A mis tres hermanos: Mauricio, Carla y Karen porque sin su ayuda y oraciones a lo largo de mis estudios no lo hubiera conseguido.

A todos mis amigos que a lo largo de la carrera me brindaron su amistad, su apoyo en los momentos difíciles y en los momentos felices también.

A mis compañeros de tesis, Ricardo y Jeanneth, porque Dios los puso en mi camino y luego de tanto sufrimiento logramos conseguir el objetivo de graduarnos.

**Edgar Leonel Córdova Gómez**

## **Agradecimientos.**

Agradecemos a Dios por habernos permitido culminar exitosamente esta prueba.

A nuestro Asesor Ing. Luis Reyes Valencia, por aportarnos de su conocimiento y experiencia y darnos su apoyo.

Al Lic. Ricardo Figueroa, por su apoyo y enseñanza.

A la Señora Ana María Rivera, por abrimos las puertas de su casa para trabajar en este proyecto.

A la familia Córdova Gómez, por prestarnos su hogar para concluir este proyecto.

A nuestro amigo Luis Aparicio por su apoyo.

**Ricardo, Jeannette y Edgar**

# ÍNDICE

RESUMEN

8

## CAPÍTULO I: “GENERALIDADES DEL PROYECTO”

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                                      | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>1.1 Objetivos del Proyecto</b>                        | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 1.1.1 Objetivo General                                   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 1.1.2 Objetivos Específicos                              | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>1.2 Alcances del Proyecto</b>                         | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>1.3 Limitaciones del Proyecto</b>                     | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>1.4 Frontera del Proyecto</b>                         | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>1.5 Antecedentes del Proyecto</b>                     | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>1.6 Planteamiento del Problema a Resolver</b>         | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>1.7 Justificación</b>                                 | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>1.8 Importancia</b>                                   | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>1.9 Beneficios</b>                                    | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 1.9.1 Beneficiados Directos                              | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 1.9.2 Beneficiados Indirectos                            | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>1.10 Resultados Esperados al Concluir el Proyecto</b> | ¡Error! Marcador no<br>definido.     |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>“MARCO TEÓRICO”</b>  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>   | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>2.1 Generalidades Sobre Gobiernos Municipales en El Salvador</b> | ¡Error!<br>Marcador no definido.     |
| 2.1.1 Objetivos.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.1.2 Importancia   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.1.3 Régimen Legal.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>2.2. Antecedentes del Municipio y Gobierno Municipal de la Ciudad de Soyapango</b> | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>2.2.1 Historia.</b>  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 2.2.2 Municipio.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.2.3 Gobierno Municipal.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.2.4 Misión y Visión.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.2.4.1 Misión.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.2.4.2 Visión.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.2.5 Estructura Organizacional.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.2.6 Propósito de la Institución.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>2.3 Unidades Involucradas.</b>   | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 2.3.1 Departamento de Aseo.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.3.1.1 Definición.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.3.1.2 Objetivos.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.3.1.3 Funciones.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.3.1.4 Estructura del Departamento de Aseo   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>2.4 Desechos Sólidos.</b>  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 2.4.1 Definición.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.2 Clasificación   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.2.1 Clasificación por estado.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.2.2 Clasificación por origen.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.2.3 Clasificación por tipo de manejo.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.3 Manejo de Residuos Sólidos.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.4 Sobre el Servicio   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.4.1 Prestatario del servicio de Recolección.                                      | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.4.2 Prestatarios del servicio de Disposición Final.                               | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.5 Recolección de Desechos Sólidos.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>2.5 Necesidad de los Sistemas.</b>   | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 2.5.1 Necesidad de la Información.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.5.2 Sistemas.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| 2.5.2.1 Generalidades.                                 | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.5.2.2 Definición.                                    | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.5.2.3 Antecedentes de los Sistemas.                  | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6 Clasificación de los Sistemas.                     | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.1 El Sistema Físico o Sistema Operativo.           | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.2 El Sistema de Gestión o Sistema de Control.      | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.3 Sistema de información.                          | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.4. Sistema Automatizado.                           | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.5. Sistemas Operativos.                            | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.5.1 Clasificación de los Sistemas Operativos.      | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.5.2 Componentes de un sistema operativo.           | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.6 Sistemas del Proyecto.                           | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.6.1 Software.                                      | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.6.2 Software de sistemas.                          | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.6.3 Software de gestión.                           | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.6.4 Características del software                   | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.7 Bases de Datos.                                  | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.7.1 Tipos de Bases de Datos .                      | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.7.2 Modelos de Bases de Datos.                     | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.6.7.3 Los Sistemas de Gestión de Base de Datos.      | ¡Error! Marcador no definido. |
| <b>2.7 Metodología de Desarrollo</b>                   | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.7.1 Arquitectura.                                    | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.7.2 Arquitectura Cliente-Servidor.                   | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.7.3 Arquitectura Web.                                | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.7.3.1 Ventajas de las Arquitecturas N-Capas.         | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.7.3.2 Desventajas de las arquitecturas de la n-capas | ¡Error! Marcador no definido. |
| <b>“INVESTIGACIÓN DE CAMPO”</b>                        | ¡Error! Marcador no definido. |

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>3.1 Investigación.</b>                                  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>3.2 Objetivos de la Investigación.</b>                  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 3.2.1 Objetivo General.                                    | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.2.2 Objetivos Específicos.                               | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>3.3 Metodología de la Investigación.</b>                | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>3.3.1 Tipo de Investigación.</b>                        | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 3.3.1.1 La Investigación Descriptiva.                      | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.3.1.2 La Investigación Documental.                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.3.1.3 La Investigación de Campo.                         | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.3.2 Fuentes de Información.                              | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.3.2.1 Fuentes Primarias de Información.                  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.3.2.2 Fuentes Secundarias de Información.                | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.3.3 Técnicas de Investigación.                           | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.3.4 Universo.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>3.4 Diseño de las Herramientas de la Investigación.</b> | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 3.4.1 Cuestionario.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.4.2 Entrevista.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.4.3 Observación.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>3.5 Procesamiento de los Datos.</b>                     | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 3.5.1 Herramienta Utilizada para Vaciado de Datos.         | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.5.2 Tabulación.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>3.6 Análisis de los Resultados.</b>                     | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>3.7 Resultados y Conclusiones de la Investigación</b>   | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>3.8 Estudio de Factibilidad</b>                         | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 3.8.1 Factibilidad Técnica.                                | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.8.2 Factibilidad Operativa.                              | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.8.3 Factibilidad Económica                               | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.8.3.1 Costos   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 3.8.3.2 Beneficios.                                  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>“ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL”</b>             | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                                  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>4.1 Modelado del Proceso y Ciclo de Vida</b>      | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 4.1.1 Definición de Ciclo de Vida de Sistemas.       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.1.2 Elementos del Ciclo De Vida.                   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.1.3 Ciclo de vida Prototipo.                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>4.2 Análisis de la situación actual.</b>          | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 4.2.1 Esbozo de la Situación Actual.                 | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.2.2 Enunciado del Problema.                        | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.2.3 Diagrama de PCES                               | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.2.4 Espina de Pescado                              | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.2.5 Establecimiento de una Estrategia de Solución. | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.2.6 Metas que se deben cumplir.                    | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.2.7 Finalidades del Sistema Propuesto.             | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.2.8 Características de los Usuarios.               | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.2.9 Experiencia de los Usuarios                    | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>4.3 Selección de la Tecnología.</b>               | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 4.3.1 Software.                                      | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.3.1.1 Sistema Operativo.                           | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.3.1.2 Base de Datos.                               | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.3.1.3 Lenguaje de Programación.                    | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.3.1.4 Server.                                      | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.3.2 Hardware.                                      | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.3.2.1 PC Cliente.                                  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.3.2.2 Server.                                      | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.3.3 Red.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>4.4 Modelo de Diagramación</b>                    | ¡Error! Marcador no definido.        |

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| 4.4.1                                  | Análisis y Determinación de los Requerimientos.                    | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.4.1.1                                | Requerimientos del Entorno.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.4.1.2                                | Requerimientos del Dominio.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.4.1.3                                | Requerimientos de Usuario.   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.4.1.4                                | Requerimientos del Sistema.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.4.1.5                                | Requerimientos Funcionales.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.4.2                                  | Diagrama de Flujo del Producto                                     | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.4.3                                  | Diagrama de Flujos de Datos  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 4.4.4                                  | Diccionario de Datos.  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>“PROPUESTA DE SOLUCIÓN”</b>         |  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                    |  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>5.1 Casos de Uso</b>                |  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>5.2 Estructura del Sistema</b>      |  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 5.2.1                                  | Tabla Visual de Contenidos   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 5.2.2                                  | Distribución del Sistema (modularidad)                             | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 5.2.3                                  | Sistema de Archivos  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 5.2.3.1                                | Distribución del sistema en el Sistema Operativo                   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 5.2.3.2                                | Descripción de la Distribución del sistema en el Sistema Operativo | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>5.3 Niveles de Pertinencia</b>      |  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| <b>5.4 Diseño de la Base de Datos.</b> |  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 5.4.1                                  | Diseño lógico  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 5.4.2                                  | Diseño de Modelo Físico  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 5.4.3                                  | Estructura de Tablas   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>5.5 Diseño de Pantallas</b>         |  | ¡Error! Marcador no definido.        |
| 5.5.1                                  | Pantalla de login  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| 5.5.3 Pantalla principal                           | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5.5.4 Pantalla para formularios                    | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5.5.5 Pantalla para consultas.                     | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5.5.6 Pantalla de Respuesta.                       | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5.5.8 Pantalla de Reportes                         | ¡Error! Marcador no definido. |
| <b>5.6 Controles y Aseguramiento de la Calidad</b> | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5.6.1 Plan de Pruebas                              | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5.6.2 Aplicación de Pruebas                        | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5.6.3 Aspectos de Seguridad Implementados          | ¡Error! Marcador no definido. |
| <br>   |                               |
| <b>PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.</b>                     | ¡Error! Marcador no definido. |

**CONCLUSIONES**

¡Error! Marcador no definido.

**RECOMENDACIONES**

¡Error! Marcador no definido.

**BIBLIOGRAFÍA**

¡Error! Marcador no definido.

**GLOSARIO**

¡Error! Marcador no definido.

## **RESUMEN**

Una de las problemáticas más complejas que afrontan los municipios es el problema de la basura, una inadecuada administración de esta no solo afecta el medio ambiente, la estética de los paisajes sino también afecta gravemente la salud de los habitantes.

Las Alcaldías del Área Metropolitana de San Salvador, son las más afectadas por esta problemática en el país, en parte debido a la densidad poblacional, lo que conlleva también al crecimiento comercial e industrial.

El desarrollo de este proyecto va encaminada a la resolución del problema de la recolección de la basura por parte de las municipalidades, a partir del potencial que nos permite la informática, es así como nace la iniciativa de este proyecto para dar solución a esta problemática.

A través del desarrollo de este proyecto se conocerá los orígenes de la basura, su tratamiento y la responsabilidad sobre quien recae en cuanto a su manipulación y tratamiento. Así a partir de este conocimiento crear una solución, para la administración de la misma, con una herramienta informática que posea la capacidad de comprender su crecimiento e identificando que tipo de comercios, industrias o zonas residenciales generan mayor volumen de Desechos.

# **CAPITULO I**

**“GENERALIDADES DEL PROYECTO”**

## **INTRODUCCIÓN**

La trascendencia que este proyecto representa se ve plasmada a través de su descripción: importancia, justificación y beneficios que se pretenden alcanzar mediante el desarrollo del sistema y que es descrito también en este capítulo.

Se describen los aspectos introductorios que permiten una ambientación al proyecto de manera que se conozcan las propiedades de este, como son los objetivos planteados a alcanzarse mediante el desarrollo del sistema así como aspectos tales como sus limitantes y frontera.

Además se desarrolla un antecedente de la administración del manejo de la información de la recolección de los desechos sólidos. Como esta ha ido evolucionando debido a las necesidades que se vayan presentando en el municipio a desarrollar caso práctico.

## **1.1 Objetivos del Proyecto**

### **1.1.1 Objetivo General**

Desarrollar un sistema automatizado que permita agilizar y optimizar procesos mejorando el control administrativo de los desechos sólidos, que contribuirá a la planificación y reordenamiento del servicio y la trata de los mismos.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Procesar los volúmenes y tipos de los desechos sólidos; de los lugares o áreas de producción de los mismos.
- Generar estadísticas que permitan visualizar los volúmenes generados por empresas, tiempos, y sector; con el propósito de que ésta información sea de vital ayuda para las gestiones ambientales, de salud, o aquellos que la requieran.
- Generar un control de los equipos que se encargan de recolectar los desechos.

## **1.2 Alcances del Proyecto**

- Desarrollo de un sistema automatizado como herramienta que permita controlar y estandarizar los procedimientos y la captura de la información necesaria para el manejo de los procesos administrativos sobre la recolección de los desechos sólidos por parte de la municipalidad.
- El sistema generará reportes de los volúmenes generados por empresas, por tiempo, por sector y asimismo almacenará los registros diarios generados por los equipos de recolección.

- En consecuencia, el proyecto se desarrollará para los sectores industrial, comercial y residencial del municipio de Soyapango, para el favorecimiento de la comunidad y que pueda ser aplicable hacia otras municipalidades de San Salvador.
- El estudio se enfocará en el desarrollo de un sistema para el departamento de Aseo del área de servicios externos de la Alcaldía Municipal de Soyapango, departamento de San Salvador.
- Considerando que el sistema será desarrollado para el área de servicios externos de la alcaldía, será dicha área el ente rector de enviar la información hacia otras áreas de servicios municipales que lo soliciten.
- La funcionalidad del sistema en el envío de información a las áreas de contabilidad y otras áreas financieras será entregada en forma de reporte, según sean manejadas en el área de servicios externos, pero sin contemplar estados de cuentas, morosidades, ni otro tipo de control contable.

### **1.3 Limitaciones del Proyecto**

- Presupuesto limitado para actualización de equipo informático, tanto hardware como en software.
- En lo que se refiere a la recopilación de información y datos, depende de la disponibilidad del tiempo del personal del área de servicios externos, ya que solo atienden en horarios de oficina, de lunes a viernes.
- Informática se encuentra ubicado en las oficinas centrales de la Alcaldía, geográficamente distinta de la Gerencia de Servicios Externos.

- El equipo de trabajo que desarrolla el proyecto, tiene el factor tiempo como una limitante, debido a que los horarios de trabajo no son homogéneos.

#### **1.4 Frontera del Proyecto**

El sistema propuesto está dirigido para facilitar el trabajo del Área de Servicios Externos de la Alcaldía de Soyapango, específicamente al departamento de Aseo, que es la unidad encargada del manejo de la información de los desechos recolectados en dicho municipio.

#### **1.5 Antecedentes del Proyecto**

El área Metropolitana de San Salvador, ha tenido mucha actividad en el sector de los desechos sólidos a través de los años y como ciudades descendientes de los españoles conservaban sus costumbres, por lo que se afirma que la responsabilidad del aseo ha sido desde la época colonial de las municipalidades y en los años más recientes el servicio ha sido operado privado y municipalmente, con muy buenas experiencias que lamentablemente no han sido capitalizadas.<sup>1</sup>

A mediados de la década de 1950 hasta mediados de 1960 para el área metropolitana de San Salvador, el servicio fue brindado por el sector privado, a través de una licitación pública que gana el Señor Francisco Sabater Araza, iniciando operaciones el 1 de Octubre de 1955 entregando la basura a una planta procesadora de abono orgánico, que únicamente operó los primeros años, posteriormente tiraban la basura directamente al río Acelhuate.

A mediados de la década de 1960 hasta finales de 1970, se desarrolló la labor municipalmente, realizándose de manera altamente técnica apareciendo los primeros rellenos operados sanitariamente, en los que se usan tractores, y se inicia el uso del terreno ubicado en Soyapango conocido como el relleno de la

---

<sup>1</sup> Estudio sobre el manejo regional de residuos sólidos para el área metropolitana de San Salvador en la República de El Salvador. Volumen II (S). Septiembre de 2000 (JICA, Agencia de Cooperación Internacional del Japón)

Oliva. En este período aparece la colaboración intermunicipal. Algunos de los municipios que utilizaban estos sitios de disposición son: Mejicanos, Ciudad Delgado, Soyapango, Ilopango y San Marcos.

Durante el periodo de 1978 a 1989, debido al conflicto armado, este servicio sufrió un gran retroceso. En el año de 1989 el gobierno de Japón hace una donación de 56 camiones compactadores y 6 tractores Caterpillar, que se repartieron proporcionalmente a 12 municipios del área metropolitana.

Entre los antecedentes del proyecto a desarrollar a través del presente trabajo, cabe mencionar que la información acerca de registros administrativos de la recolección de los desechos sólidos recolectados por la alcaldía de Soyapango solo se encuentran a partir del año 1997 en adelante, año en el que la Alcaldía Municipal fue entregada bajo la administración del partido político ARENA a la nueva administración que corresponde al partido FMLN. Recibiendo la Alcaldía con todos sus registros administrativos, de todo tipo, quemados en su mayoría y con daños sobre la infraestructura y equipo. De esta fecha en adelante se cuenta con información que registra para el control y administración del servicio de recolección y llevado a su disposición final, que es actualmente llevada en registro manuales donde detallan recolecciones diarias, así como los consolidados mensuales y la administración de los tripulantes y equipo utilizado para las funciones del departamento.

## **Gerencia de Servicios Externos de la Alcaldía Municipal de Soyapango.**

### **Departamento de Aseo**

La oficina de Aseo de la Alcaldía Municipal de Soyapango, nace como departamento en el año 1997, a raíz del crecimiento en la población y en la industria. En este punto cabe mencionar que el crecimiento industrial que ha tenido el municipio de Soyapango ha generado la migración de familias y la

sobrepoblación del municipio, al grado en el que Soyapango tiene alrededor de 90,000 viviendas en un área de 26 km<sup>2</sup> y una zona rural que cada día desaparece, en donde únicamente va quedando un 2% con características semirurales o peri urbanas<sup>2</sup>. La Alerta de éste crecimiento dio pie a que la alcaldía dispusiera en separar de la administración el departamento de aseo y crear un área especializada que pudiera sufragar las necesidades de la población y que cuente con semiautónoma para la creación de estrategias que permitan complacer las necesidades populares y atender a las demandas de las industrias que nacían en ese momento.

En estos días solo se contaban con 5 camiones recolectores y 4 camiones compactadores, los que cubrían las rutas de las 16 zonas del municipio de Soyapango, y en total de 16 zonas de recolección, variando y extendiendo en horarios de servicio ya que existían zonas más exigentes que otras. Para el año de 1998 la recolección de desechos sólidos en el área industrial de Soyapango alcanzaba 3,275 toneladas diarias<sup>3</sup> y una cobertura del 29.4 % del total de recolección de desechos sólidos en las zonas urbanas del Área Metropolitana del Gran San Salvador (AMSS).

### **Gerencia de Servicios Externos**

El área de Aseo de la Alcaldía Municipal Funciona bajo la Dirección de La Gerencia de Servicios Externos, teniendo en su área la siguiente jerarquía, un Jefe de Departamento de Aseo, un Supervisor, administradores, motoristas, recolectores y barrenderos, a su vez la creación de un taller con sus respectivos supervisores y mecánicos auxiliares, además de llaneros, enderezado y pintura y eléctricos que están en función exclusiva de los equipos de recolección.

---

<sup>2</sup> [www.soyapango.gob.sv](http://www.soyapango.gob.sv)

<sup>3</sup> CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL SALVADOR Ing. MSc. Claudia Cecilia Leiva Bautista, Unidad de Investigación y Proyección Social, Universidad Francisco Gavía, El Salvador, C.A.

La creación de este departamento participó en el aumento del equipo de recolección y en la compra de maquinaria, llegando así a contar con una flota de 27 camiones recolectores, 2 pipas, 1 grúa, 1 Bob Cat, 2 Volquetes, 1 Chicadora, 2 pick-up. Hasta la fecha se cuenta 185 trabajadores dentro del área de Aseo, y 28 Rutas de recolección en las 16 zonas en las que está dividido el municipio, además de la extensión de horarios de servicio que cubren desde las 5 de la mañana hasta las 12 de la noche y con horarios especiales en días de asueto.

En el 2011 el promedio de Desechos Sólidos recolectados por el departamento de Aseo hasta el mes de Junio de 2011 es de 4,725.1065 Ton. y un total de 2,000 horas extra para los 177 empleados del departamento, más específicamente; mecánicos, motoristas, recolectores y barrenderos entre otros, sin tomar en cuenta a los empleados administrativos del departamento.

## **1.6 Planteamiento del Problema a Resolver**

En el departamento de aseo de la Alcaldía de Soyapango, actualmente los controles diarios se llevan manualmente al igual que los consolidados, los controles de horas extra, los controles del consumo de combustible de las unidades y las rutas establecidas en la recolección de desechos sólidos en el sector industrial, comercial y residencial. Los controles que se llevan son arduos, debido al volumen de la información, y el método utilizado para llevar la información y generar los reportes necesarios es demasiado trabajoso y repetitivo.

También es una de las áreas que no cuenta con la cobertura del servicio constante del área informática de la municipalidad. Así también tiene limitantes de hardware y software, ya que únicamente se cuentan con cinco computadoras de capacidades limitadas y un impresor láser de buen rendimiento que se encuentra conectado en red. Además con una conexión a Internet a través de transmisión de una señal inalámbrica desde la alcaldía hasta las oficinas del departamento de

aseo, a la que solo tienen acceso 2 maquinas, la del gerente de aseo y una secretaria.

Por cuanto se menciona, se pretende desarrollar un sistema automatizado a partir de los recursos iniciales con los que se cuenta, que ayude a llevar los controles necesarios más seguros, rápidos, eficientemente que optimicen tiempo y recursos en estos procesos para el área afectada. A la vez que les permita ofrecer un mejor servicio a toda la comunidad.

### **Método de Caja Negra<sup>4</sup>**

En teoría de sistemas, se denomina caja negra a aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. En otras palabras, de una caja negra interesará su forma de interactuar con el medio que le rodea (en ocasiones, otros elementos que también podrían ser cajas negras) entendiendo qué es lo que hace, pero sin dar importancia a cómo lo hace. Por tanto, de una caja negra deben estar muy bien definidas sus entradas y salidas, es decir, su interfaz; en cambio, no se precisa definir ni conocer los detalles internos de su funcionamiento.

Un sistema formado por módulos que cumplan las características de caja negra será más fácil de entender ya que permitirá dar una visión más clara del conjunto. El sistema también será más robusto y fácil de mantener, en caso de ocurrir un fallo, éste podrá ser aislado y abordado más ágilmente.

- a) Entradas:** Las entradas son los ingresos del sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información. Las entradas constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas.

---

<sup>4</sup> wikipedia.org, Caja Negra, Sistemas

- b) Proceso:** El proceso es lo que transforma una entrada en salida, como tal puede ser una máquina, un individuo, una computadora, un producto químico, una tarea realizada por un miembro de la organización, etc.
- c) Salidas:** Las salidas de los sistemas son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información. Las mismas son el resultado del funcionamiento del sistema o, alternativamente, el propósito para el cual existe el sistema. Las salidas de un sistema se convierten en entrada de otro, que la procesará para convertirla en otra salida, repitiéndose este ciclo indefinidamente.

Para explicar el planteamiento del problema se utilizará el método de la caja negra, mostrando las desventajas del sistema actual (estado A) contra las ventajas del sistema propuesto (estado B).



|  |   |
|--|---|
| <p>1. No existe información estadística que muestre el comportamiento de los volúmenes recolectados.</p> | <p>1. Presentar reportes estadísticos para visualizar los volúmenes generados de desechos sólidos recolectados.</p> |
|--|---|

|   |   |
|---|---|
| 2. Registro de datos de forma manual.                                   | 2. Automatización en el ingreso de los datos.                                       |
| 3. Duplicidad en el manejo y captura de la información.                 | 3. Administración de la información consistentemente a través de una base de datos. |
| 4. Pérdidas económicas, recursos y tiempo en el procesamiento de datos. | 4. Procesamiento de la información de manera rápida y segura por medio del sistema. |
| 5. No se identifica la tipología de los desechos recolectados.          | 5. Presentar una clasificación de los tipos de desechos recolectados.               |

A continuación se describen cada uno de los problemas nombrados en el esquema anterior.

- a) **No existe información histórica que muestre el comportamiento de los volúmenes generados:** Actualmente el ingreso de la información se lleva de forma manual, por lo tanto es muy complicado de procesar para obtener estadísticas.
- b) **Ingreso de datos de forma manual:** El manejo de la información se lleva a cabo manualmente y luego ésta información es escrita en hojas de cálculo o procesadores de texto para su impresión.
- c) **Duplicidad en el manejo y captura de la información:** Por lo mencionado en el punto anterior, al momento de generar el consolidado de la información se crean varios cuadros y algunos se podrían evitar, ya que cada cuadro se va rotando dependiendo de la función de cada

empleada encargada de procesarla y de realizar los respectivos reportes.

- d) Pérdidas económicas, recursos y tiempo en el procesamiento de datos:** El ingreso de los datos a las hojas de cálculo, se efectúa después de llenar diferentes cuadros a mano; que proceden de distintos empleados que intervienen en el proceso, por lo cual se duplican datos, se trasladan de uno a otro y se elaboran diferentes expedientes que contienen similar información.
  
- e) No se identifica la tipología de los desechos recolectados:** cuando se realiza la recolección y recepción de los desechos sólidos, se lleva directamente hacia el relleno sanitario (MIDES) sin ningún tratamiento o clasificación.

#### **Áreas Involucradas en el Proceso.**

Son todos aquellos entes involucrados en el Sistema, es decir, son quienes estarán en constante interacción del SADS, recibiendo información, reportes, estadísticas, o son las que alimentaran el sistema enviando consolidados, como el caso de MIDES, que envía constancias y el SADS lo procesara.

- a) Empresas:** clientes del área de aseo, de quienes se lleva información sobre los volúmenes de desechos que generan. Auxiliares, son aquellas empresas que ayudan en el proceso de recolección de Desechos Sólidos en el municipio y que también serán registrados y llevaran las constancias que corresponden sobre volúmenes de desechos que serán procesados por el SADS.
  
- b) Área de Cuentas Corrientes de la Alcaldía de Soyapango:** es la unidad encargada de realizar los cobros a las empresas por el servicio

de recolección de desechos sólidos. La información para realizar ésta operación es proporcionada por la unidad de aseo.

- c) **Informática:** personal técnico que brinda mantenimiento y soporte al equipo de computación.
  
- d) **MIDES:** empresa donde se llevan los desechos sólidos recolectados a depositar o cualquier otra empresa que se involucre de manera directa con la recepción de Desechos Sólidos, o con el compostaje separación de Basura.
  
- e) **Alcaldía Municipal de Soyapango:** encargados de llevar el control de las nuevas empresas que solicitan el servicio de recolección de desechos sólidos y otra información importante para la unidad de aseo.

## 1.7 Justificación

Mediante la investigación realizada a las necesidades en cuanto a servicios fundamentales que presta la alcaldía municipal de Soyapango, se encuentra el de servicio de recolección de desechos sólidos industriales, comerciales y residenciales del área de aseo de la municipalidad, ya que ésta área carece de un método eficiente que le permita tener un control adecuado sobre cada registro que se lleva en materia de recolección. En la actualidad los registros diarios, consolidados mensuales y otros controles se llevan manualmente, haciendo de esta actividad una tarea difícil y que consume mucho tiempo laboral para el personal del área, tiempo que pudiese ser empleado en el mejoramiento de los servicios prestados y realizando tareas adicionales que permita mejorar la calidad de servicios de la alcaldía, así a su vez en mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio.

Para analizar el proceso de residuos sólidos desde la perspectiva técnica, se necesitan optimizar los procesos; además existen otras series de elementos jurídicos, administrativos y culturales que intervienen en el proceso, pero desde la

dimensión técnica se analiza el proceso desde el punto de vista de sistemas informáticos, aplicando una tecnología eficiente que permita procesar la información necesaria de manera que agilice el manejo de datos.

El desarrollo del Sistema Informático permitirá controlar los volúmenes o cantidades de desechos sólidos recolectados en el municipio de Soyapango, lo que podría permitir establecer nuevos mecanismos de recolección, estableciendo nuevas rutas en las zonas mayormente afectadas, mayor control de los envíos de los desechos sólidos al relleno sanitario, que el flujo de información entre el área de Servicios Externos y Gerencia Financiera sea más ágil.

Soyapango es el municipio más densamente poblado de El Salvador, y la zona Industrial más importante; por lo que, en un país en el que culturalmente no se está educado para tomar conciencia de la gravedad que conlleva el tema, la implementación de un sistema informático como herramienta precursora, podría generar expectativas de cambios a partir de las administraciones municipales y desde ahí tomar medidas en el reordenamiento y trata de los desechos sólidos.

## **1.8 Importancia**

La formulación de planes municipales y nacionales de servicios de aseo sugiere que cada país o municipalidad adopte políticas, establezca objetivos y metas que delinee el sistema estructurado, operacional y administrativo del sector, ampliación de coberturas y la disposición final de los desechos sólidos.

Para la formulación de ese plan municipal o nacional de aseo urbano es importante dar el primer paso, haciendo diagnóstico de la situación y para esto recaudar información básica de la región, la producción de desechos sólidos y la demanda de mejores servicios administrativos se puede proceder a la elaboración del plan que iniciará con la formulación de políticas que ayuden a la protección del

medio ambiente, a la salud pública y a la seguridad de las personas que trabajan con desechos sólidos.

La conservación de recursos o el aprovechamiento de materiales, la transformación de los desechos en energía, el procesamiento de los desechos para producir acondicionadores orgánicos del suelo y la recuperación de tierra mediante rellenos sanitarios forman parte de los grandes beneficios de la trata de los desechos sólidos.

El procesamiento de la información recaudada en un sistema informático en el que se pueda llevar un seguimiento diario de los volúmenes de desechos sólidos producidos por las industrias y comercio contribuirá a controlar aquellas rutas de recolección más alarmantes en cuanto a producción y generación de desechos, ahorrará en tiempo, en recursos humanos y materiales, generará reportes confiables y garantizará procedimientos administrativos adecuados, que contribuirán grandemente en consolidar planes que transformen las políticas sobre el tratamiento adecuado de los desechos sólidos en el municipio de Soyapango.

## **1.9 Beneficios**

Los beneficios que se esperan al implementar el sistema de control a desarrollar beneficiarán a diversas áreas, directamente a la parte administrativa involucrada con los controles de la recolección, e indirectamente a través de la mejora en la planificación, eficiencia y desarrollo del servicio de recolección de desechos sólidos.

### **1.9.1 Beneficiados Directos**

Entre las áreas a beneficiar directamente será el área donde específicamente sea implantado el sistema a desarrollar, entre ellas:

**a) Unidad De Aseo:** Es el área que principalmente se espera beneficiar directamente con el desarrollo del sistema, en los siguientes puntos:

- Llevar un control eficiente y ágil de los registros de desechos recolectados a los diferentes niveles.
- Consulta rápida sobre el comportamiento de los volúmenes que se generan de desechos.
- Control y Consulta rápida de recolección por empresa, tiempos y sectores.
- Ahorro de tiempo y recursos.
- Optimización de Procesos.
- Acortamiento en el tiempo de respuesta de consultas, reportes y operaciones.

**b) Municipalidades:** Se espera que las municipalidades sean grandemente beneficiadas sirviéndose de una herramienta confiable que les permita contar con la información que les ayude en la toma de decisiones y planificación estratégica.

### **1.9.2 Beneficiados Indirectos**

Se espera que sean todas aquellas áreas que se beneficien a través de la mejora en el servicio, a través del área de aseo con la información que el sistema proporcione. Algunos de los sectores a beneficiar indirectamente se encuentran:

- a) Medio Ambiente:** A nivel de medio ambiente se espera una mejora respecto de la trata de los desechos. Que provenga principalmente de la planificación por parte de la municipalidad y entidades que puedan disponer de la información estadística que ayude a dimensionar la situación y sirva de apoyo para el desarrollo de las planificaciones que mejoren la calidad de medio ambiente.
- b) Salud:** A nivel de Salud se espera que a través de la información que se genere, sea tomada en cuenta y se pueda desarrollar planes de prevención de salud respecto al comportamiento que pueda tener los volúmenes y ubicación de desechos generados.
- c) Construcción Urbana:** Que los datos de ubicación y volúmenes generados de desechos pueda ser tomado en cuenta en la planificación del crecimiento urbano en pos de una planificación adecuada de construcción que no permita ubicar a la población en los sectores más contaminantes y sature aun mas con la contaminación con la que contribuya una nueva urbanización.

### **1.10 Resultados Esperados al Concluir el Proyecto**

- Se contará con un sistema automatizado que presente reportes estadísticos que permitan visualizar los volúmenes generados por empresas, por tiempos, y por sector; con el propósito de que ésta información sea de vital ayuda para las gestiones ambientales, de salud, o aquellos que la requieran.
- Apoyo para obtener el flujo de la información y la actualización de datos, se llevarán a cabo de forma rápida y segura. A través de ésta información se pueden tomar decisiones.

- Con el apoyo del sistema SADS se generará una mayor oportunidad de crecimiento y esto dará una pauta para que ésta área sea tomada en cuenta por parte del área de informática y que se vea la importancia que tiene éste proceso de automatización.
- Los datos deben ser correctos, es decir, debe coincidir la información de la empresa receptora (actualmente MIDES) con el ingreso de la información de las constancias en Área de Aseo.
- Que la información generada por el sistema permita que instituciones como Medio Ambiente, Alcaldías Municipales, Ministerio de Salud y otros Organismos, busquen reformas en el tratamiento de los desechos sólidos, a fin de controlar la disposición final de estos desechos en beneficio de la sociedad en general.

# **CAPITULO II**

**“MARCO TEÓRICO”**

## **INTRODUCCIÓN**

En el marco de la investigación del proyecto es importante que se describa una visión general de lo que es la alcaldía y el área que será beneficiada con el sistema, así como una síntesis histórica y una descripción del tipo de institución y su organización institucional. Incluye para este capítulo el marco legal en que se manejan las alcaldías. Es también descrito características de la organización como la misión y visión, propósito de la institución y sus objetivos. Se incluye además las unidades involucradas en el sistema.

Posteriormente se desarrolla una síntesis acerca de los aspectos generales de los desechos sólidos como su definición, clasificación, manejo, historia, recolección, impactos y su contexto dentro del proyecto.

Es descrito también en este capítulo una síntesis de conceptos introductorios a los sistemas de información en los cuales se desarrollará el presente proyecto. La necesidad de la Información así como de los sistemas necesarios para su manejo. Posteriormente comprende una introducción conceptual al tipo de recursos de sistemas a utilizar para el desarrollo del proyecto, como bases de datos, lenguajes de programación, software de servidores, y demás.

## **2.1 Generalidades Sobre Gobiernos Municipales en El Salvador**

Los municipios Salvadoreños han venido evolucionando, puesto que a finales de los años sesenta se encontraban aún regidos por leyes de principios de siglo. La tutela ejercida sobre ellos por el Gobierno central, prácticamente liquidó los gobiernos locales en El Salvador. En los años 1981 – 1983, en el Ex ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social (MIPLAN) contempló entre las reformas estructurales a realizarse, la reforma Municipal, la cual se ejecutaría en tres etapas, contemplando en la primera la elaboración de una nueva legislación (Código Municipal y Ley de Arbitrios) para dar a las municipalidades su papel de rectores del desarrollo local, por si mismo asociados con otras. La segunda etapa consistiría en la creación de un organismo de apoyo a las alcaldías que le proporcionaría asistencia técnica y crediticia. La tercera, sería un fuerte y emergente programa de despegue de la reforma. Así las cosas, al darse el golpe de estado de 15 de Octubre de 1979, nada se dice de la proclama de la Fuerza Armada en relación a los municipios, acerca de su situación de reinvocación, lo que es obvio, ya que en esos momentos lo que pesaba más eran los problemas del estado y no se reparaba en el desarrollo municipal como pilar fundamental del sistema democrático.

Por su parte el ministerio del interior en 1982 elaboró un anteproyecto de código municipal en el que además se creaba el instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal (ISDEM), que fue presentado a la Junta Revolucionaria de Gobierno en los últimos días de su mandato y no llegó a ser aprobado.

Se dio especial impulso a los municipios por medio de la Dirección de Desarrollo Regional del Citado Ministerio. La Junta Revolucionaria de Gobierno dio inicio en la práctica a procesos de descentralización en la 21 administración pública, iniciando la regionalización de los Ministerios de Agricultura y Ganadería y de Educación y Cultura, llegando en este último caso a la

nuclearización de la educación, con participación de la comunidad correspondiente a cada núcleo.

En el campo Municipal enfocó su Visión hacia la cristalización del principio de la autonomía, respetando más en la práctica a los gobiernos locales, sin llegar a plasmar formalmente dicha autonomía.

### **2.1.1 Objetivos.**

Las municipalidades tienen como objetivos:

- Planificar, prestar y mantener los servicios públicos esenciales.
- Promover y desarrollar la educación, cultura, deporte, recreación, ciencia y artes dentro de la comunidad local.
- Preparar y aprobar planes de desarrollo urbano y local.
- Proteger el medio ambiente local y conservar los recursos naturales.

### **2.1.2 Importancia**

El municipio es el ámbito primario en que vive la persona humana, el gobierno local es la autoridad que administra directamente y es la encargada de promover y orientar su actuación hacia la consecución del bien común de su comunidad. El estado en consecuencia está obligado con los municipios y sus gobiernos y trasladarle competencias que le permitan el logro del bien común. El estado le transfiere a las municipalidades las competencias que le darán el poder político administrativo para ejercer autónomamente dichas competencias y coadyuvar al éxito de otras instituciones del gobierno central y oficiales autónomas.

### **2.1.3 Régimen Legal.**

Para efectos de administración política, la Constitución de la República divide el territorio Nacional en departamentos y para efectos de Gobierno Local los departamentos se dividen en municipios, los que constituyen la unidad primaria política administrativa, descentralizada y además autónoma dentro de la estructura del Estado. El gobierno de estas unidades primarias según la Constitución de la República lo encarga a Concejos Municipales integrados por ciudadanos originarios del municipio de que se trate, los miembros de los concejos son funcionarios de elección popular<sup>1</sup>. El municipio de acuerdo a la Constitución es una estructura depositaria de poder dentro del Estado y por ello pilar fundamental del sistema democrático en cuanto establece un acuerdo entra la actitud centralizada del gobierno y la descentralización de los gobiernos locales y demás asociaciones intermedias existentes en los municipios.

El código municipal encuadra al municipio según el art. 2 así: El Municipio constituye la Unidad Política Administrativa primaria dentro de la organización estatal, establecida en un territorio determinado que le es propio, organizado bajo un ordenamiento jurídico que garantiza la participación popular en la formación y conducción de la sociedad local, con autonomía para darse su propio gobierno, el cual como parte instrumental del Municipio está encargado de la rectoría y gerencia del bien común local, en coordinación con las políticas y actuaciones nacionales orientadas al bien común general, gozando para cumplir con dichas funciones del poder, autoridad y autonomía suficiente.

El Municipio tiene personalidad jurídica, con jurisdicción territorial determinada y su representación la ejercerán los órganos determinados. El núcleo urbano principal del municipio será la sede del Gobierno Municipal<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Art 80, Constitución de la República de El Salvador

<sup>2</sup> ISDEM, Pág. 2

La autonomía del Municipio se extiende a:

- La creación, modificación y supresión de tasas por servicios y contribuciones Públicas, para la realización de obras determinadas dentro de los límites que una ley general establezca.
- El Decreto de su presupuesto de ingresos y egresos.
- La libre gestión en las materias de su competencia.
- El nombramiento y remoción de los funcionarios y empleados de sus dependencias.
- El decreto de ordenanzas y reglamentos locales.
- La elaboración de sus tarifas de impuestos y reformas a las mismas para proponerlas como ley a la Asamblea Legislativa.

## **2.2. Antecedentes del Municipio y Gobierno Municipal de la Ciudad de Soyapango**

### **2.2.1 Historia.**

El 20 de noviembre de 1542 en España fueron promulgadas las Ordenanzas de Barcelona o Nuevas Leyes. Tales Ordenanzas constaban de cuarenta Artículos de Ley.

En su artículo decimoprimeros fue creada la “*Real Audiencia De Los Confines Entre Tierra Firme (Nicaragua Y Guatemala).*” Este importante organismo, representativo del real dominio, estaría regido por cuatro oidores letrados, fungiendo uno de ellos como presidente. Para este cargo fue designado en esa ocasión el Licenciado Alonso de Maldonado, quedando como oidores los licenciados Diego de Herrera, Pedro Ramírez de Quiñónez y Juan Rogel.

El 15 de enero de 1543, ya establecida la Real Audiencia de los Confines en la ciudad de Gracias a Dios, Honduras, acordó conferirle la categoría y título de

Pueblo a 182 localidades: Lugar consignado Coyapango<sup>3</sup>. Municipio actual correspondiente: Soyapango. Departamento de San Salvador. Situación actual: Cabecera municipal.

En la Primera Organización Territorial a San Antonio Zoyatpango del Llano, le correspondió integrarse a la Intendencia de San Salvador, correspondiente al Partido de San Salvador, al configurarse el territorio salvadoreño en lo político-administrativo en 17 Partidos Electorales, respetando la antigua grafía con que aparecen en los respectivos documentos coloniales.

El 7 de febrero de 1824 y antes de quedar formalmente constituido el Estado de El Salvador, quedó totalmente incorporado al territorio salvadoreño la comprensión jurisdiccional de la Alcaldía Mayor de Sonsonate. Así, el 12 de junio del mismo año y siendo Jefe del naciente Estado salvadoreño don Juan Manuel Rodríguez, en el mismo acto de proclamar la primera Constitución Política Nacional, dejó establecidos los cuatro departamentos administrativos que desde ese momento integrarían el país. San Salvador, Sonsonate, San Vicente y San Miguel. Por este mismo acto quedaron elevados a la categoría de municipio y con el título de Pueblo los 24 caseríos que se habían formado entre 1786 y 1824 en los que se cuenta Soyapango.

A Soyapango le correspondió integrarse al Distrito de San Salvador, con la grafía con que se conoce actualmente. (1786-1824). Soyapango, perteneció al Departamento de San Salvador del 12 de Junio de 1824 al 9 de Marzo de 1836, y al distrito Federal de la República de Centro América del 9 de Marzo de 1836 al 30 de Julio de 1839-, a partir de esta última fecha, pasó nuevamente a ser Municipio del Departamento de San Salvador, en distrito de Norte de San Salvador.

---

<sup>3</sup> Se incluye el nombre de la población tal como aparece en las relaciones coloniales.

El 28 de Noviembre de 1860, según informe de la municipalidad de la fecha, Soyapango contaba con 807 habitantes alojados en 1685 casas de paja y dos de teja; el 28 de Enero de 1865 quedó incluido como municipio del Distrito del Centro de San Salvador, y en 1890 Según otros datos ya aparecía con 2730 habitantes.

Fue durante la Administración del General Fernando Figueroa, Presidente de la República del 1 de Marzo de 1907 al 1 de marzo de 1911, otorgó el título de Villa al Pueblo de Soyapango el 10 de mayo de 1907, el decreto se publicó en el Diario Oficial el martes 21 del mismo mes en la página 893, número 116, tomo 62.

El 21 de enero de 1969 el General Fidel Sánchez Hernández, quien fuera Presidente de la República del 1 de julio de 1967 al 1 de julio de 1972, le otorgó el título de ciudad a la villa de Soyapango. El decreto No. 254 se publicó en el Diario Oficial el 6 de febrero del mismo año en el tomo 222, página 1235.

### **2.2.2 Municipio.**

Soyapango está ubicado en el centro de la región metropolitana del departamento de San Salvador, con una extensión territorial de 29.72 km<sup>2</sup>. La ciudad abarca casi la totalidad del municipio. El centro de Soyapango, está situado a 648 metros sobre el nivel del mar a 7 Km. al Este de la ciudad de San Salvador, limita al norte con los municipios de: Ciudad Delgado y Tonacatepeque, al Sur colinda con Santo Tomás y San Marcos, al Este con el municipio de Ilopango y al Oeste con Ciudad Delgado y San Salvador.

**División Política:** En El Salvador, la división política de mayor nivel son los departamentos los cuales están divididos en municipios. Soyapango está dividido en ocho cantones; Buena vista, El Cacao, El Limón, El Matazano, El Tránsito, Prusia, Venecia y El Guaje.

Debido a la expansión urbana que cubre casi la totalidad del territorio, la municipalidad diseñó un sistema de división política administrativa municipal del territorio, con el propósito de identificar y mejorar las necesidades de la población y atender sus demandas. Creando 16 zonas en las que se ubican las 269 comunidades, entre colonias, residenciales, repartos y urbanizaciones, en cada una de las cuales son atendidas política y administrativamente por un concejal y un promotor social.

**Población:** Soyapango en su mayoría está conformado por empleados y obreros. La población asciende a 241,403 habitantes y 72,923 viviendas<sup>4</sup>. Gran parte de esta población realiza un fuerte intercambio comercial y de servicios.

Actualmente la municipalidad ha organizado alrededor de 270 comunidades, representadas por 16 intercomunales, en el municipio, asimismo la comuna organiza Cabildos Abiertos, donde las comunidades expresan sus necesidades más sentidas, en torno a la reparación y construcción de calles, pasajes introducción de sistemas de drenaje (aguas negras), zonas verdes, centros de recreación para la juventud y capacitaciones para líderes comunitarios, entre otros.

**Desarrollo Urbano:** En 1971 menos del 1% del territorio formaba el área urbana, mientras que la parte rural cubría 28.92 kilómetros cuadrados. En la actualidad existen aproximadamente unas 90,000 viviendas, en un área de 26 km<sup>2</sup> y la zona rural, que cada día desaparece quedando un 2 % del área con características semirurales o peri urbana. El crecimiento urbano no ha tenido ninguna planificación de ordenamiento territorial.

---

<sup>4</sup> Censo de Población 2007, PNUD- FUNDAUNGO.

**Industria Y Comercio:** En este municipio se desarrolla la actividad industrial más fuerte del país, destacándose las siguientes: productos alimenticios, textiles, artículos de cuero, cerillos, productos farmacéuticos, pinturas, detergentes, lejías, productos avícolas, objetos de papel y carbón. Se destacan los grandes centros comerciales, como Plaza Soyapango, Unicentro y Plaza Mundo. Podemos encontrar más de 5000 comercios informales conformados por personas que no son sujetos de crédito por los bancos y tienen que ganarse la vida ocupando las aceras y calles de la ciudad con sus ventas.

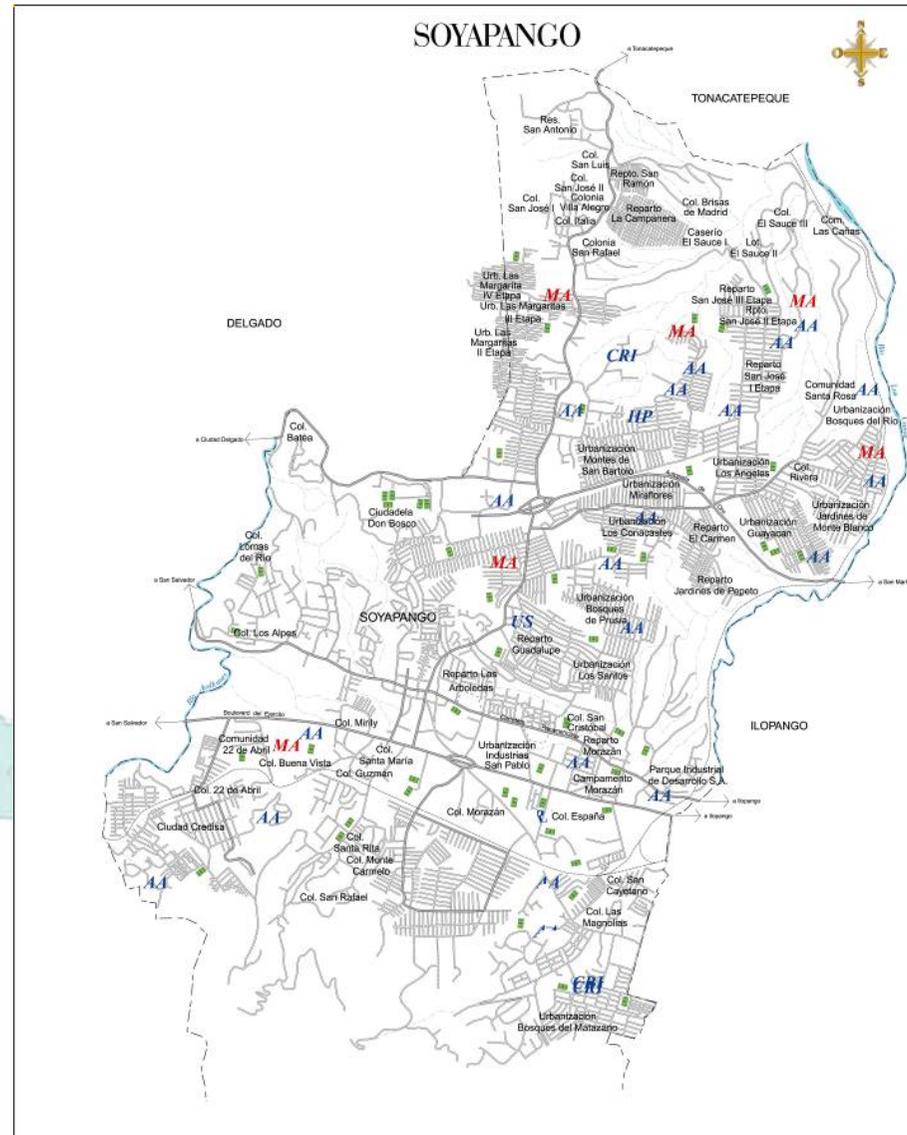
Clasificación del sector empresarial:

| Resumen del sector Económico del Municipio de Soyapango |              |                 |                 |               |              |
|---|--------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|
| Clasificación   | Gran Empresa | Mediana Empresa | Pequeña empresa | Micro Empresa | Total        |
| Comercio  | 48           | 157             | 519             | 4,500         | 6,724        |
| Industria   | 121          | 77              | 244             | 200           | 1,042        |
| Servicios   | 200          | 400             | 150             | 2,000         | 1,750        |
| <b>Total</b>  | <b>369</b>   | <b>634</b>      | <b>913</b>      | <b>6,700</b>  | <b>8,616</b> |

La migración de empresas industriales hacia otros municipios, constituye una amenaza debido a la fuga de fuentes de trabajo para los habitantes del municipio de Soyapango, ésta situación profundiza los niveles de desempleo en el ámbito local y genera mayor crecimiento del negocio informal.

### Ubicación Geográfica del Municipio de Soyapango, Departamento de San Salvador

SanSalvad



La municipalidad trabaja con organizaciones de mujeres, comunidades, También realiza proyectos para la atención hacia la juventud y proyecta el deporte, la cultura, el medio ambiente, y da atención al adulto mayor.

Además la municipalidad integra esfuerzos para el abordaje de la delincuencia y prevención de ésta, como uno de los problemas principales del país.

Para el impulso del desarrollo local la municipalidad forma parte de FONDESOY (Fondo de contrapartida), institución creada para impulsar la cooperación de distintos sectores de la municipalidad en proyectos de desarrollo, tiene un sistema de presidencia rotativa y actualmente es presidida por la municipalidad.

Otro espacio importante de asociatividad es la Asociación de Desarrollo de la Micro Región de Ilopingo, Soyapango y San Martín (ADEMISS), fue creada para impulsar el desarrollo socio económico de los tres municipios integradamente; con el propósito de conjuntar esfuerzos económicos de la municipalidad y empresas radicadas en el municipio a fin de impulsar obras de desarrollo social.

### **2.2.3 Gobierno Municipal.**

En el periodo de 1980-1982, el personal de la Alcaldía Municipal de Soyapango estaba conformado por 75 empleados quienes atendían las diferentes actividades de esta institución, considerada una de las alcaldías de mayor importancia debido al establecimiento cada vez mayor de fábricas instaladas sobre el boulevard del Ejército Nacional y el crecimiento desmedido de la población. Lo anterior representaba un reto a los gobiernos municipales, ya que la población demandaba la solución de los problemas de alumbrado, aseo y el mejoramiento de la estructura del mercado municipal del centro de la ciudad, debido a que es donde acude la mayor cantidad de la zona norponiente, norte, nororiente y algunos habitantes del sur del municipio entre vendedores y consumidores; a pesar de la existencia de cinco mercados más que se ubican

en la urbanización Ciudad Credisa, bosques del Matazano, Las Margaritas Colonia Santa Lucia y Las Palmeras, entre otros.

Durante el periodo 1988 a 1996 la Dirección de la municipalidad inició el proyecto de reconstrucción y ampliación del mercado municipal del centro de Soyapango y además el mejoramiento de recolección de basura por las principales calles de urbanizaciones, colonias y el sector industrial de este municipio; lo anterior se logró a través de la donación de 10 camiones recolectores de basura hecha por el Gobierno Canadiense; como también la construcción de una pasarela sobre el km. 5 ½ del boulevard del Ejército Nacional que fue construida con fondos propios de la alcaldía, generados por el pago de impuestos de los habitantes del municipio.

En la actualidad se ha incrementado el personal a 270 empleados, con el propósito de brindar mayores servicios a los usuarios.

#### **2.2.4 Misión y Visión.**

##### **2.2.4.1 Misión.**

Crear una gestión municipal eficiente responsable y transparente, capaz de construir con la participación ciudadana, las transformaciones políticas, económicas y sociales basadas en la naturaleza de nuestro compromiso revolucionario.

##### **2.2.4.2 Visión.**

Aspiramos al fortalecimiento, modernización y eficiencia del trabajo municipal para impulsar el desarrollo local generando mejores condiciones de vida que propicien un modelo alternativo, humanista y democrático.

### **2.2.5 Estructura Organizacional.**

Dentro de la estructura organizativa actual de la alcaldía y de acuerdo a lo establecido en el Art. 24 del código municipal, la autoridad máxima está representada por el Concejo Municipal, integrado por el Alcalde, Secretario, Sindico y 12 concejales o Regidores; entre sus funciones principales está la de trazar políticas generales a la municipalidad, afecto de lograr bases adecuadas de convivencia de su comunidad, a través de impulsar y orientar la participación en el proceso de formación de la sociedad local, el logro del bien común y consecuentemente el establecimiento de la justicia social.

Además corresponde a los consejos decretar los reglamentos internos y ordenanzas propias de la municipalidad, los que regulan la presentación de los servicios municipales y los que crean impuestos, tasas, desechos, contribuciones de todo género en los casos que tengan facultad. En cuanto al alcalde municipal, éste es el representante legal administrativo del municipio, el titular del gobierno local y de la administración municipal.

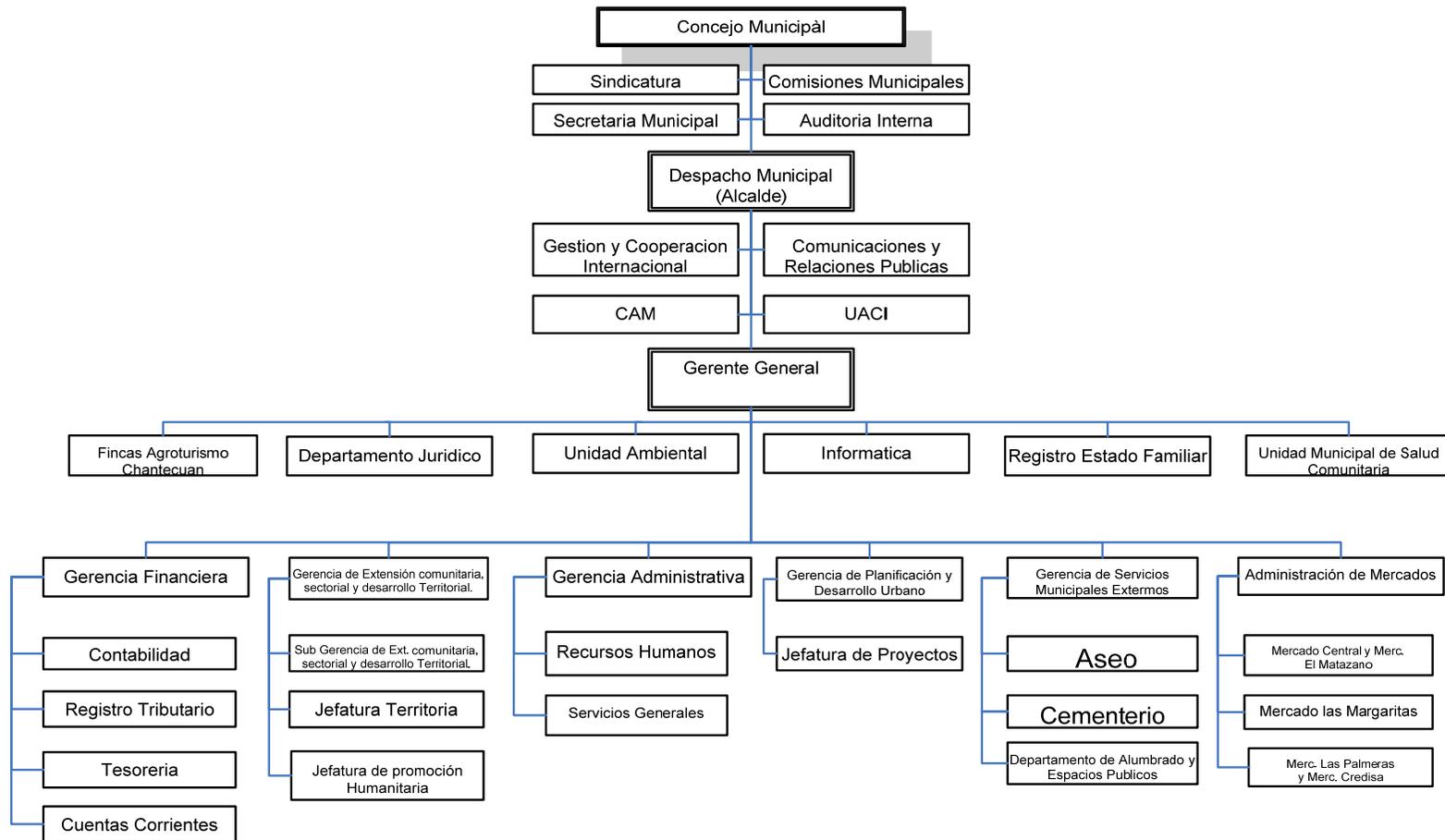
El nivel operativo lo conforman los departamentos o comisiones responsables de ejecutar las actividades asignadas por el nivel de dirección y ejecutivo, los cuales son:

- a) Unidad o Departamento de Tesorería:** entre sus funciones principales se mencionan: los procesos de de percepción, depósito, erogación, transferencia y registro de recursos financieros para la municipalidad.
  
- b) Unidad o Departamento de Contabilidad:** tiene como objetivo mantener un modelo específico y único de contabilidad e información financiera, tanto presupuestaria como patrimonial, que incorpore los principios de contabilidad generalmente aceptados; aplicables al sector público. Así promover información de apoyo en la toma de decisiones de las distintas instancias jerárquicas administrativas responsables de la

gestión municipal y evaluación financiera y presupuestaria de la alcaldía, así como para otros organismos interesados en el análisis de la misma.

Con respecto a las demás unidades por ser de naturaleza operativa, estos tienen como propósito brindar servicios básicos a la población de la Ciudad de Soyapango, tales como la Unidad o Departamento de Servicios Externos, y Departamento de Seguridad Ciudadana.

### Estructura Organizativa Actual<sup>5</sup>



<sup>5</sup> Fuente: Alcaldía Municipal de Soyapango, Departamento de Secretaría, Mayo de 2011

### **2.2.6 Propósito de la Institución.**

Gobierno y Administración Municipal democrática y participativa, La democracia consiste en entrega de poder al pueblo de manera efectiva, sin demagogia y promover efectivamente la más amplia participación popular en cada comunidad, en todo el Municipio. Este rasgo se debe reflejar en el abordaje de los problemas, en la jerarquización de los desafíos y soluciones, en la contraloría social y en la toma de decisiones. En esta forma de gobierno se debe erradicar el paternalismo y promover la acción cooperativa y solidaria desplegando la creatividad colectiva de la gente.

Gobierno y Administración Municipal abierta y concertadora, Gobernar significa la capacidad de ejercer la función política administrativa del ente de gobierno, para el Gobierno Municipal implica la capacidad de ser acatado, apoyado y respetado por los habitantes del Municipio. Para ello se necesita una aptitud y disposición permanente para escuchar a la gente, capacidad de construir consensos, alianzas y acciones conjuntas con los diferentes sectores y grupos de presión de la jurisdicción. Esta definición es válida al entorno nacional e internacional.

Gobierno y Administración Municipal ética y transparente, La función pública debe ser ejercida con honestidad, honradez, corrección y profunda sensibilidad humana, que son valores indispensables en la construcción de un modelo diferente en la administración de los fondos y patrimonio público (propiedad del pueblo). En este aspecto el control social y la controlaría partidaria se convierten en pilares de apoyo para mantener esta divisa.

Gobierno y Administración Municipal moderna, primando la excelencia, El servicio al público implica estimarse servidores públicos, porque desde esa perspectiva se apropia y poseen de un desempeño de calidad, es decir en administrar con eficacia y eficiencia la economía y finanzas públicas del municipio; pero también una atención esmerada, humanizada y diligente a

los ciudadanos y ciudadanas, que demandan los servicios. En este propósito los equipos de gobierno, deben impregnar el espíritu y vocación en busca de la excelencia de la gestión municipal.

Gobierno y Administración Municipal que atiende con soluciones a la gente, Las plataformas y planes de gobiernos, se basan en criterios de responsabilidad y compromiso con las necesidades sentidas y priorizadas de manera conjunta con la comunidad y sus representantes. Así mismo las acciones que se realicen, deben Servir para dar soluciones verdaderas a los problemas sean estos sociales, de infraestructuras, políticos, tributarios, urbanísticos, medioambiente etc.<sup>6</sup>

## **2.3 Unidades Involucradas.**

Las unidades involucradas dentro de la estructura de la unidad de aseo son todas aquellas unidades con las que interactúa el actual sistema, aquellas que participan de las funciones administrativas u operativas y que integran y procesan la información y servicios a diario, así como las que sean destino de reportes y otros.

### **2.3.1 Departamento de Aseo.**

#### **2.3.1.1 Definición.**

Dentro de los servicios que las municipalidades brindan se encuentra la recolección de los desechos sólidos, tarea para la cual se encuentra establecido el Departamento de Aseo perteneciente a la Gerencia de Servicios Externos. Deberá para tal función planificar sus actividades y funciones a manera de no permitir que estas se esparzan sin ningún control; de esta manera propiciar la conservación del medio ambiente, disminución de la contaminación; generando un bienestar para la población.

---

<sup>6</sup> Plataforma Municipal, periodo 2006-2009, Secretaria Nacional de Municipalismo.

### 2.3.1.2 Objetivos.

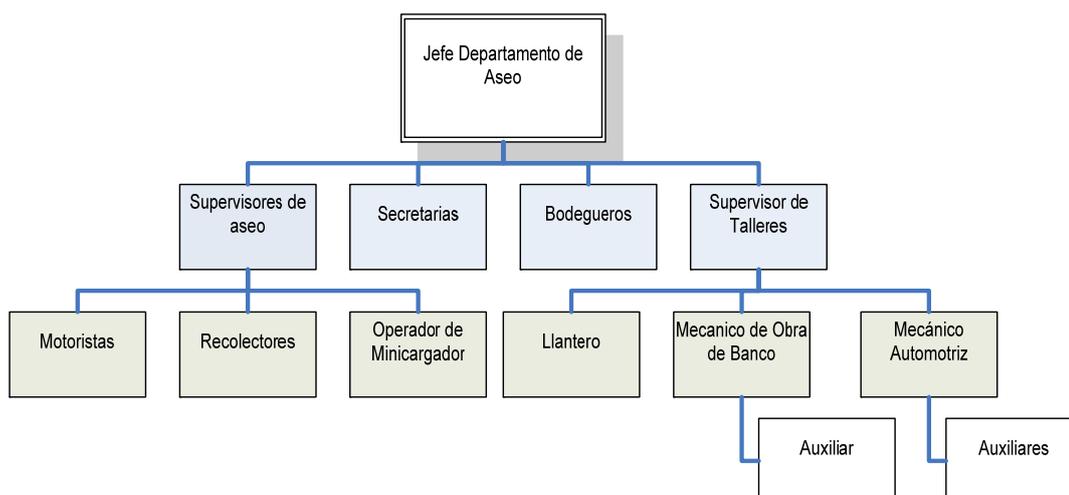
El objetivo fundamental de la unidad de aseo es mantener una ciudad limpia con el fin de garantizar el bienestar de los habitantes. Brindar el mejor de los servicios de recolección de desechos sólidos a los habitantes del municipio para el control de enfermedades.

- Brindar el servicio de recolección en toda la ciudad de Soyapango.
- Que el sistema de recolección se realice eficientemente
- Mantener los equipos en buen estado con el propósito de que el proceso de recolección no se obstaculice.

### 2.3.1.3 Funciones.

Son encargados de la administración y de Brindar el Servicio de Recolección de Desechos Sólidos Industriales Comerciales, Residenciales, Remoción de Ripios, Administración de los equipos de Recolección.

### 2.3.1.4 Estructura del Departamento de Aseo



Fuente: Manual de Puestos 2001, en vigencia al año 2011.

- a) **Supervisores de Aseo:** Su objetivo es procurar que los servicios prestados sean de calidad para que la población esté satisfecha con la prestación de estos. Su función general consiste en la dirección, coordinación, supervisión y control de la recolección, manejo y desalojo final de los desechos del Municipio, la limpieza de las colonias y zonas urbanas del municipio así como el personal de recolección a su cargo.
  
- b) **Secretarias:** Asisten las funciones administrativas del departamento de aseo.
  
- c) **Bodegueros:** Se encargan del control de los materiales necesarios que se encuentra a su cargo, vela por el cuidado y distribución eficiente de los mismos.
  
- d) **Supervisor de Talleres:** Dirige y administra las actividades concerniente a al taller, al buen funcionamiento de los equipos así su mantenimiento preventivo y reparación.

## 2.4 Desechos Sólidos.

### 2.4.1 Definición.

Los desechos sólidos son todos los desechos que proceden de actividades humanas y de animales que son normalmente sólidos y que se desechan como inútiles o indeseados. Abarca las masas heterogéneas de desechos de comunidades urbanas lo mismo que acumulaciones más homogéneas de desechos agrícolas, industriales y minerales. En un ambiente urbano, la acumulación de desechos sólidos es una consecuencia directa de la vida. La porción del flujo de desechos que incluye los desechos residenciales, comerciales, municipales institucionales y algunos industriales ligeros. No

incluye los desechos peligrosos, radioactivos, médicos, o industriales pesados.

### **Desarrollo Histórico.**

Los métodos más comúnmente reconocidos para la disposición final de desechos sólidos con el paso de los años son:

- Arrojar sobre el suelo.
- Arrojar en el agua.
- Enterrar con arado en el suelo.
- Reducción.
- Incineración.

No todos estos métodos eran aplicables a todos los tipos de desechos. Enterrar con arado en el suelo se usaba para desechos de alimentos y barrido de calles. Arrojar sobre el Suelo. Debido a que era una tarea simple acarrear los desechos sólidos hasta los extramuros de la población y arrojarlos allí, los botaderos a campo abierto se convirtieron en un método común de disposición para comunidades urbanas, y la quema de estos botaderos fue una práctica común.

Los botaderos a campo abierto también atraieron moscas y ratas que diseminaron enfermedades. Mediante el desarrollo, la promoción y la imposición de prácticas sanitarias en rellenos, lo mismo que el almacenamiento, la recolección y el transporte de desechos sólidos.

## **2.4.2 Clasificación**

### **2.4.2.1 Clasificación por estado.**

Un residuo es definido por estado según el estado físico en que se encuentre. Existen por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de

vista sólidos, líquidos y gaseosos, es importante notar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos puramente descriptivos o, como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado: por ejemplo un tambor con aceite usado y que es considerado residuo, es intrínsecamente un líquido, pero su manejo va a ser como un sólido pues es transportado en camiones y no por un sistema de conducción hidráulica.

#### **2.4.2.2 Clasificación por origen.**

Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine, esencialmente es una clasificación sectorial. Esta definición no tiene en la práctica límites en cuanto al nivel de detalle en que se puede llegar en ella.

Tipos de residuos más importantes:

- a) Residuos municipales:** La generación de residuos municipales varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.
  
- b) Residuos industriales:** La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso.
  
- c) Residuos hospitalarios:** La composición de los residuos hospitalarios varía desde el residuo tipo residencial y comercial a residuos de tipo médico conteniendo sustancias peligrosas<sup>7</sup>. Se entiende por residuo

---

<sup>7</sup> Según el Integrated Waste Management Board de California USA.

medico como aquel que está compuesto por residuos que es generado como resultado de:

- Tratamiento, diagnóstico o inmunización de humanos o animales.
- Investigación conducente a la producción o prueba de preparaciones medicas hechas de organismos vivos y sus productos.

#### **2.4.2.3 Clasificación por tipo de manejo.**

Se puede clasificar un residuo por presentar algunas características asociadas a manejo que debe ser realizado. Desde este punto de vista se pueden definir tres grandes grupos:

- a) Residuo peligroso:** Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.
- b) Residuo inerte:** Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.
- c) Residuo no peligroso:** Ninguno de los anteriores

#### **2.4.3 Manejo de Residuos Sólidos.**

Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente adecuada.

### **Sistema de manejo de residuos sólidos.**

Básicamente el sistema de manejo de los residuos se compone de cuatro subsistemas:

- a) **Generación:** Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material.
- b) **Transporte:** Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado.
- c) **Tratamiento y disposición:** El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario.
- d) **Control y supervisión:** Este subsistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres subsistemas.

#### **2.4.4 Sobre el Servicio**

##### **2.4.4.1 Prestatario del servicio de Recolección<sup>8</sup>.**

Los municipios de El Salvador brindan el servicio de recolección de seis diferentes formas:

---

<sup>8</sup> Primer Censo Nacional de Manejo de Desechos Sólidos Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diciembre de 2001

- a) **El servicio de recolección es brindado directamente por la municipalidad:** esto significa que los materiales y equipo son propiedad de la municipalidad y el recurso humano y costos son pagados por la alcaldía.
  
- b) **El servicio de recolección es a través de un particular:** generalmente por contrato, aunque éstos en su mayoría son acuerdos verbales. Representa que la municipalidad paga al transporte, que incluye el motorista y la tripulación, un monto estipulado, que puede ser un pago por viaje, por mes o por día.
  
- c) **El servicio de recolección es compartido:** esto quiere decir que la municipalidad alquila el transporte y la tripulación de aseo son empleados municipales. Generalmente el dueño del transporte incluye al motorista para trabajar con la cuadrilla municipal.
  
- d) **El servicio de recolección es mixto:** la existencia de cuadrillas con equipo y recursos de la municipalidad y cuadrillas dadas por contrato. Esta modalidad se da principalmente en las ciudades grandes donde la demanda del servicio es más exigente y optan por conseguir los recursos en el mercado.
  
- e) **El servicio de recolección es mixto y compartido:** parecida a la anterior, con la diferencia que el privado contratado utiliza la cuadrilla municipal. Esto sucede en las ciudades medianamente grandes que tienen los vehículos de recolección en pésimo estado y rentan el transporte para brindar el servicio.
  
- f) **Acuerdo intermunicipales:** la existencia de acuerdos entre alcaldías donde el equipo de aseo público hace la recolección en la alcaldía vecina sin hacer ningún cobro.

#### 2.4.4.2 Prestatarios del servicio de Disposición Final.

En cuanto a la disposición final los modelos de prestación de servicio son tres:

- a) **Directamente la municipalidad:** nuevamente la municipalidad cubre los gastos del manejo y operación del sitio de disposición final.
- b) **A través de una empresa privada:** capital no municipal quien se encarga de la disposición final y cobra por ese servicio a las municipalidades.
- c) **Convenio Intermunicipal:** municipalidades que reciben los desechos sólidos de las municipalidades cercanas sin percibir ningún pago.

Los sitios de disposición final manejados por empresa privada son:

- MIDES: ubicado en el municipio de Nejapa
- ESPIGA: ubicado en el municipio de San Luis Talpa<sup>9</sup>
- Cooperativa Agua Fría en Colón

Los sitios de disposición final manejados por la empresa privada eran: la empresa Manejo Integral de los Desechos Sólidos “MIDES”, ubicada en Nejapa; la empresa ESPIGA, ubicada en el municipio de San Luis Talpa y la Cooperativa Agua Fría en Colón. Vale señalar que del total de sitios receptores de desechos sólidos, únicamente dos se catalogan como “ambientalmente adecuados”: el relleno sanitario propiedad de MIDES y el relleno sanitario de Pasaquina, la Unión, que es propiedad municipal.

---

<sup>9</sup> Cerrada por Orden judicial. Fuente: El Diario de Hoy, Noticias Nacionales, 25 de Septiembre de 2006.

Ambientalmente adecuados significa que los sitios han sido preparados con impermeabilización en la base, con canaletas para agua lluvia, tuberías para recolección de lixiviados, lagunas de tratamiento de lixiviados y cercado.

Para la operación le aplican material de cobertura diaria y existe un control y monitoreo de los gases y lixiviados que se producen en el sitio.

El resto de lugares de disposición final generalmente se encuentran en terrenos municipales y “no poseen equipo para el pesaje de desechos, existe presencia de animales en el botadero, fuego, humo, malos olores y no poseen cerca y/o defensa en el sitio”.

#### **2.4.5 Recolección de Desechos Sólidos.**

La recolección de desechos sólidos en áreas urbanas es difícil y compleja debido a que la producción de desechos sólidos residenciales, comerciales e industriales es un proceso disperso que tiene lugar en cada casa, cada edificio, apartamento y cada instalación comercial e industrial, lo mismo que en las calles, parques y aún áreas libres de cada comunidad. El rápido desarrollo de suburbios en todo el país ha complicado más la tarea de recolección.

A medida que los patrones de producción se vuelven más dispersos, la cantidad total de desechos aumenta, los problemas logísticos asociados con la recolección se hacen más complejos. Aunque estos problemas siempre han existido en algún grado, ahora se han vuelto más críticos debido al costo elevado de los combustibles y la mano de obra. Este hecho es importante debido a que un pequeño porcentaje de mejora en la recolección puede significar un ahorro apreciable en el costo total.

Recolección de desechos, para poder proveer una recolección de desechos segura, eficiente, sanitaria y orientada a las necesidades del cliente es esencial dentro de cualquier programa de manejo de desechos sólidos.

### **El manejo de los desechos sólidos en San Salvador.**

La historia del tratamiento de la basura en San Salvador tuvo un giro a finales de la década de los noventa: antes de 1997, la disposición de los desechos sólidos para el área metropolitana de San Salvador era mediante la modalidad de “botaderos a cielo abierto”, vaciados en su mayoría en el “botadero de Mariona”. A partir de diciembre de ese mismo año, las Alcaldías que integran el Concejo del Área Metropolitana de San Salvador (COAMSS) y la empresa canadiense CINTEC Internacional Inc. firman un contrato para la construcción de un nuevo relleno sanitario en Nejapa, al cual denominaron MIDES SEM de C.V. (Manejo Integral de Desechos Sólidos). El contexto en que surge ésta empresa se enmarca en un conjunto de reformas “neoliberales” implementadas desde 1989; en ese marco se promovió la participación de empresas privadas –nacionales e internacionales-- en el control de los servicios públicos, tales como telefonía, distribución de energía eléctrica, prestación de las pensiones, servicios de salud, entre otros. Tales reformas se legitimaron bajo el argumento de que la empresa privada es más eficiente que la empresa pública, y que la privatización de las empresas del Estado llevaría a una situación en donde tendríamos servicios de mejor calidad y a menor precio.

La gestión de residuos o desechos, se refiere a la recolección, transporte, procesamiento, tratamiento, reciclaje o disposición de material de desecho, generalmente producida por la actividad humana, en un esfuerzo por reducir los efectos perjudiciales en la salud humana y la estética del entorno, aunque actualmente se trabaja en reducir los efectos perjudiciales ocasionados al Medio Ambiente y en recuperar los recursos del mismo.

En el país, la gestión de los desechos es una responsabilidad compartida entre Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) como entes normativos, y los gobiernos locales como entes operativos; también actúan en los municipios empresas privadas prestadoras de servicios de recolección, tratamiento y disposición final.

## **2.5 Necesidad de los Sistemas.**

Los sistemas informáticos hacen posible la organización y el control de la información permitiendo la interconexión de todos sus elementos. La unidad tiene a su cargo una de las tareas más exigentes y a medida estas exigencias son tomadas por la población como un problema grave que requiere del compromiso de quienes dirigen esta unidad; surge la necesidad de controlar que cada tarea realizada funcione de la manera más óptima; los sistemas automatizados se hacen indispensables para lograr que estas tareas puedan facilitar la información para que estos procesos funcionen adecuadamente.

La informática adquiere un papel relevante en las unidades o direcciones de la alcaldía, cuando llevar los controles diarios de cada transacción realizada en la unidad, donde estos requieren de tiempo, costos, recursos humanos, es la herramienta que permite el control y supervisión de toda la información, así como su organización.

El sistema informático, establece el modo de hacer, determina la forma en la que deben actuar sus usuarios. De esta forma, "el sistema informático se convierte en una guía de buen funcionamiento", a través de la cual el usuario puede ingresar datos importantes con los cuales la información posteriormente es consultada, derivando aquella información necesaria que permita tomar decisiones, aplicar nuevas políticas, generar estadísticas que

conlleven a la aplicación de un buen desempeño en su función y que a la vez sea de beneficio social.

Esto facilita la función de los empleados de modo que el funcionamiento de un sistema informático dentro de la unidad proveerá mejor desempeño en las labores. Entre los principales obstáculos que actualmente se observan es que llevar cada información de forma manual, genera tedio en las tareas, retrasos en la entrega de la información, pérdida de documentos, duplica la información, pérdida de tiempo, altos costos en recursos humanos y materiales.

Un sistema informático en las funciones diarias podrá controlar la buena marcha de las funciones realizadas, Asimismo, el usuario puede controlar la información y organizar toda actividad referente a los servicios que la unidad presta en pro de la municipalidad y los ciudadanos, ahorrando tiempo y recursos en cada uno de los procesos.

Un sistema informático permite centralizar toda la información que genera la actividad diaria y la hace accesible y al contar con un mejor conocimiento de la información se facilita la toma de decisiones, gracias a la confianza y seguridad que la información reporte.

El sistema informático será la herramienta de supervisión por parte de la Gerencia, que ofrecerá análisis macro y micro a los usuarios, es decir, permitirá conocer desde las salidas de los camiones, hasta el cálculo de horas de un empleado sabiendo quién hace qué. Así, los Gerentes poseen un control de movimiento de cada persona o usuario. Mediante los sistemas informáticos el usuario puede conocer qué Zona genera mayor ingreso de desechos, qué industrias o sectores son los más demandados, las deficiencias mecánicas más comunes que presentan algunas unidades, etc., de forma que el Gerente pueda tomar decisiones sobre que reglas o nuevas

políticas pueden crearse. Por otro lado, el sistema permitirá llevar control de las actividades en cuanto a:

- La asistencia y horas laboradas por los empleados.
- Control de rutas y de horarios de recolección.
- Control de las cantidades de desechos enviados a MIDES.
- Generar reportes, que posteriormente son llevados a otras unidades porque verifican el pago de impuestos según la categoría a la que pertenecen y cantidades de desechos que generan.
- Uso adecuado de la información, lo que conlleva a la seguridad de que cada proceso es llevado y controlado adecuadamente.
- Mayor conocimiento, para adecuar los servicios a las necesidades más urgentes de la población.
- Agilización en los procesos.

El uso de un sistema informático agiliza y facilita todo tipo de tareas, ayudando a controlar por ejemplo, las cantidades de desechos recolectados en una zona determinada o verificando quienes son los responsables de cubrir esa ruta, en cuanto pueda surgir algún inconveniente. El sistema podrá llevar este control para que el desempeño en cada labor pueda ser mejor controlada y verificar las necesidades que la población exige.

### **2.5.1 Necesidad de la Información.**

Debido a la gran importancia que representa el medio ambiente en nuestro país y a la necesidad de su conservación protección y manejo adecuado. Las autoridades responsables del medio ambiente son los gobiernos locales como lo son las alcaldías , así como los organismos medioambientales y de salud quienes principalmente tienen la responsabilidad de procurar un medio ambiente saludable y de controlar los focos infecciosos y contaminantes que pudiesen generarse y que afecten la salud y calidad de vida de los habitantes de su responsabilidad.

De ahí parte la necesidad de administrar más eficientemente el servicio como lo es el de recolección de desechos y de tener un mejor control acerca de la generación de desechos sólidos, que empieza por el estudio de la generación de estos.

Tener los valores cuantitativos de los volúmenes recolectados y tratados y su respectiva ubicación y comportamiento a través del tiempo es una forma de empezar a disponer de información necesaria para su trata y administración. Con la ayuda del sistema que permita tener un control adecuado, eficiente y ágil sobre las cantidades recolectadas, por sector, por ente generador de desechos, y los volúmenes que son tratados. Esta información podrá servir en forma oportuna a las entidades que requieran de ello, información que será útil para el desarrollo de planes de prevención en cuanto a la salud y a la regulación. En cuanto a las competencias responsables de medio ambiente y de gobierno locales, que pueden determinar permisos de desarrollo industrial según convenga que no sature demanda en áreas determinadas o que no se produzca o concentre cierto tipo de desecho respecto a un tipo de industria.

La información es parte fundamental de la buena administración, sin ella no se podría desarrollar ningún plan, no se podría ubicar ni dirigir ningún servicio eficientemente y no se podría tener control alguno. De ahí que la información organizada, disponible, segura y ágilmente es una necesidad imperante y una mejor administración de la información se puede lograr con las herramientas tecnológicas adecuadas, en este caso el desarrollo de este sistema proveerá y mantendrá eficientemente una ayuda a la administración de la información del servicio de recolección, así como información de los equipos y tripulaciones que participan de tal servicio.

## **2.5.2 Sistemas.**

### **2.5.2.1 Generalidades.**

Un sistema, debe considerarse como un todo. Puede dividirse en partes o subsistemas. Estos subsistemas son sistemas más pequeños que tienen las siguientes propiedades:

Cada subsistema tiene un efecto sobre el sistema. Toda parte del sistema es afectada por lo menos alguna otra parte, por lo tanto, ninguna parte debe influir independientemente sobre el todo. Él todo no puede ser descompuesto en subconjuntos independientes. Un sistema de información proporciona información para la toma de decisiones en la resolución de problemas dentro de una organización.

### **2.5.2.2 Definición.**

- Conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben datos y proveen información. Un sistema puede ser físico o concreto (una computadora, un televisor, un humano) o puede ser abstracto o conceptual (un software).
- Conjunto de dos o más elementos de cualquier clase interrelacionados entre sí, que puede dividirse en partes o subsistemas.
- Conjunto de elementos que interactúan entre sí, orientados a la consecución de un objetivo común.

### **2.5.2.3 Antecedentes de los Sistemas.**

El origen de la computadora está considerado como la disciplina que ayuda a almacenar, procesar y manipular todo tipo de información.

La computadora se ubica desde cuando aparece la necesidad de contar y tener el control adecuado desde nuestras pertenencias, así como la necesidad de registrar o guardar memoria; al transcurrir el tiempo el ser humano ha desarrollado conceptos y herramientas de apoyo para actuar cada vez con mayor facilidad, precisión y con menor tiempo en el proceso y registro de la información.

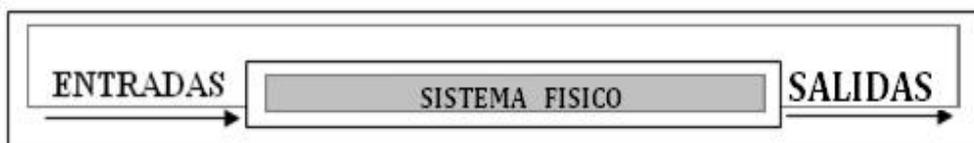
De esta manera la computación tiene como antecedente la necesidad del ser humano de contar con herramientas y medios que le permitan registrar y manipular la información y desarrollar procedimientos lógicos para obtener diversos resultados a partir de la información; la cual se ha manifestado desde el caso simple de sumar y restar cantidades, hasta alcanzar las nuevas formas de almacenar, procesar y manipular todo tipo de información.

## 2.6 Clasificación de los Sistemas.

Dentro de la organización que será objeto de estudio podemos distinguir tres tipos de sistemas:

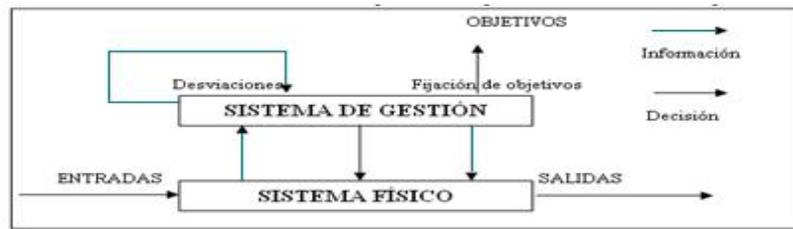
### 2.6.1 El Sistema Físico o Sistema Operativo.

Transforma un flujo físico de entradas en un flujo físico de salidas.



### 2.6.2 El Sistema de Gestión o Sistema de Control.

Que sería un sistema que se encarga de controlar el funcionamiento del sistema físico. Estaría representado por la dirección.

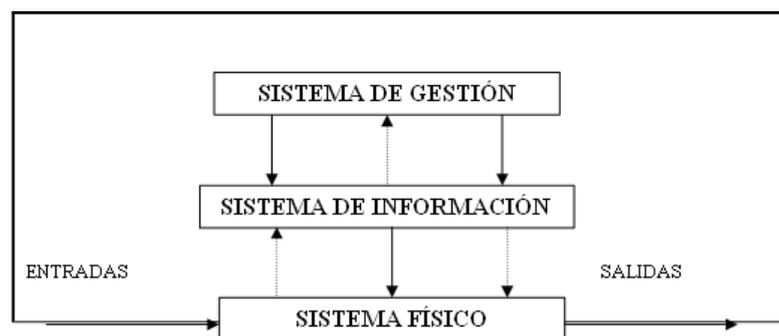


### 2.6.3 Sistema de información.

Es un sistema que procesa datos, en forma tal que pueden ser utilizados por quien los recibe para fines de toma de decisiones.

El sistema de información dentro de una organización ejecutan funciones tales como: la percepción, clasificación, transmisión, almacenamiento, recuperación, transformación. Su propósito primordial es proporcionar información para la toma de decisiones y la coordinación. En el sentido más amplio el sistema de información incluye todos los componentes envueltos en la toma de decisiones, coordinación y advertencia tanto humanas como automáticas.

El sistema de información es el que actúa de intermediario entre el sistema operativo y el sistema de gestión. Vendría a ser el departamento de informática.



**Objetivo del sistema de información.**

- Proporcionar información para la toma de decisiones y solución de problemas, actividades que son vitales y obligatorias en cualquier tipo de organización y que permite controlar y dirigir su existencia, operación y destino.
- Sistema de Información Administrativo. Un sistema de información es todo un proceso, por medio del cual se recopilan, clasifican, procesan, interpretan y se resumen cantidades de datos, a fin de sacar conclusiones, que se informarán a la Gerencia y demás personas interesadas en la organización: con el deliberado propósito de orientar la toma de las decisiones.

**Funciones de un Sistema de Información.**

Los Sistemas de Información difieren en sus tipos de entradas y salidas, en el tipo de procesamiento y en su estructura. Estos elementos están determinados por el propósito u objetivo del sistema, el cual es establecido a su vez, por la organización. A pesar de las diferencias que puedan existir entre distintos sistemas de información, en todos ellos se pueden encontrar un conjunto de funciones.

- a) Entrada de Información:** Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfaces automáticas.
- b) Procesamiento de Transacciones:** La cual consiste en capturar o recolectar clasificar, ordenar, calcular, resumir y almacenar los datos

originados por las transacciones que tienen lugar durante la realización de las actividades. Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

**c) Mantenimiento de Archivos:** Los archivos o base de datos del sistema deben mantenerse actualizados. Las operaciones básicas de mantenimiento son la inserción, la modificación y la eliminación de datos en los medios de almacenamiento.

**d) Salida de Información:** La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, los gráficos, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interface automática de salida.

#### **2.6.4. Sistema Automatizado.**

Esta función consiste en manipular los datos memorizados o recogidos del exterior. Los tratamientos pueden generar informaciones para el exterior (salidas) bajo forma de resultados.

El tratamiento automático puede ser completo o no. Se dice que es completo si incluye una transformación significativa de los datos manipulados. Los tratamientos automatizados completos se pueden clasificar en las siguientes categorías:

- a) **Controles:** que consisten en validar los datos recogidos y rechaza los que no respeten las limitaciones del modelo.
  
- b) **Actualizaciones:** que consisten en transformar los datos de la base de información en datos con nuevos valores a partir de las informaciones procedentes del entorno o a partir de otros datos ya memorizados. Esta actualización o mantenimiento de los datos puede incluir nuevos datos (altas), modificaciones y anulaciones (bajas) de los datos ya existentes.
  
- c) **Consultas:** que consisten en seleccionar de entre los datos de la base de información los que responden a determinados criterios y cuyos valores proceden de un tratamiento o directamente de los datos memorizados.
  
- d) **Cálculos:** que consisten en elaborar nuevos datos a partir de datos recogidos o memorizados, según unas reglas precisas.

#### **Objetivos de la automatización.**

- Mejorar el proceso, reduciendo los costos y mejorando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos tediosos e incrementando la seguridad.
- Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.
- Mejorar la disponibilidad de la información, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.
- Simplificar el mantenimiento de forma que el usuario no requiera grandes conocimientos para la manipulación de los datos.
- Integración de la información.

### 2.6.5. Sistemas Operativos.

El sistema operativo es el programa (o software) más importante de una computadora. Para que funcionen los otros programas, cada computadora de uso general debe tener un sistema operativo. Los sistemas operativos realizan tareas básicas, tales como reconocimiento de la conexión de hardware, enviar la información al monitor, controlar archivos y directorios en el disco, y controlar los dispositivos periféricos tales como impresoras, escáner, etc.

En sistemas grandes, el sistema operativo se asegura de que los programas y usuarios que están funcionando al mismo tiempo no interfieran entre ellos. El sistema operativo también es responsable de la seguridad, asegurándose de que los usuarios no autorizados no tengan acceso al sistema.

#### 2.6.5.1 Clasificación de los Sistemas Operativos.

Los sistemas operativos pueden ser clasificados de la siguiente forma:

- a) **Multiusuario:** Permite que dos o más usuarios utilicen sus programas al mismo tiempo. Algunos sistemas operativos permiten a centenas o millares de usuarios al mismo tiempo.
- b) **Multiprocesador:** soporta el abrir un mismo programa en más de un CPU.
- c) **Multitarea:** Permite que varios programas se ejecuten al mismo tiempo.
- d) **Multitramo:** Permite que diversas partes de un solo programa funcionen al mismo tiempo.
- e) **Tiempo Real:** Responde a las entradas inmediatamente. Los sistemas operativos como DOS y UNIX, no funcionan en tiempo real.

### **2.6.5.2 Componentes de un sistema operativo.**

#### **Gestión de procesos.**

Un proceso es simplemente, un programa en ejecución que necesita recursos para realizar su tarea: tiempo de CPU, memoria, archivos y dispositivos de E/S. El SO es el responsable de:

- Crear y destruir los procesos.
- Parar y reanudar los procesos.
- Ofrecer mecanismos para que se comuniquen y sincronicen.

#### **Gestión de la memoria principal.**

La memoria es una gran tabla de palabras o bytes que se referencia cada una mediante una dirección única. Este almacén de datos de rápidos accesos es compartido por la CPU y los dispositivos de E/S, es volátil y pierde su contenido en los fallos del sistema. El SO es el responsable de:

- Conocer qué partes de la memoria están utilizadas y por quién.
- Decidir qué procesos se cargarán en memoria cuando haya espacio disponible.
- Asignar y reclamar espacio de memoria cuando sea necesario.

#### **Gestión del almacenamiento secundario.**

Un sistema de almacenamiento secundario es necesario, ya que la memoria principal (almacenamiento primario) es volátil y además muy pequeña para almacenar todos los programas y datos. También es necesario mantener los datos que no convenga mantener en la memoria principal. El SO se encarga de:

- Planificar los discos.
- Gestionar el espacio libre.
- Asignar el almacenamiento.

## **2.6.6 Sistemas del Proyecto.**

### **2.6.6.1 Software.**

Son Programas de computadora, con estructuras de datos y su documentación que hacen efectiva la logística metodológica o controles de requerimientos del Programa.

### **2.6.6.2 Software de sistemas.**

Está formado por todos aquellos programas cuya finalidad es servir al desarrollo o al funcionamiento de otros programas. Estos programas son muy variados: editores, compiladores, sistemas operativos, entornos gráficos, programas de telecomunicaciones, etc. pero se caracterizan por estar muy próximos al hardware, por ser utilizados concurrentemente por numerosos usuarios y por tratarse de programas de amplia difusión, no estando diseñados normalmente a medida. Esto permite un mayor esfuerzo en su diseño y optimización, pero también les obliga a ser muy fiables, cumpliendo estrictamente las especificaciones para las que fueron creados. Un ejemplo de este tipo de software son los sistemas operativos, como Windows y Unix.

### **2.6.6.3 Software de gestión.**

El procesamiento de información de gestión constituye, casi desde los inicios de la informática la mayor de las áreas de aplicación de los ordenadores. Estos programas utilizan grandes cantidades de información almacenadas en bases de datos con objeto de facilitar las transacciones comerciales o la toma de decisiones. Además de las tareas convencionales de procesamiento de datos, en las que el tiempo de procesamiento no es crítico y los errores pueden ser corregidos a posteriori, incluyen programas interactivos que sirven de soporte a transacciones comerciales.

#### **2.6.6.4 Características del software**

- Corrección.
- Fiabilidad.
- Eficiencia.
- Facilidad de Mantenimiento.
- Flexibilidad.
- Portabilidad.
- Interoperabilidad.
- Facilidad de Prueba.
- Integridad.
- Facilidad de Uso

#### **2.6.7 Bases de Datos.**

Se le llama base datos al conjunto ordenado lógicamente y sistemáticamente de datos pertenecientes a un mismo contexto almacenado, para su uso posterior. Así una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. En el área de la informática debido a los avances tecnológicos la mayoría de las bases de datos están en formato digital, de tal manera que puede ofrecer una amplia gama de soluciones al almacenamiento de datos.

Las bases de datos en informática actualmente funcionan a través de unos programas llamados Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD), estos programas permiten al usuario la administración y utilización de las bases de datos, almacenar la información, y acceder a los datos de forma rápida y estructurada.

##### **2.6.7.1 Tipos de Bases de Datos .**

Las Bases de Datos pueden clasificarse de diferentes maneras según su aplicación o criterio. Algunos tipos pueden ser:

###### **a) Según Variabilidad de Los Datos**

- Estáticas: Solo de lectura. Generalmente se almacena datos históricos.

- Dinámicas: Los datos se almacenan y se modifican con el tiempo.

#### **b) Según Contenido**

- Bases de Datos Bibliográficas: Contiene una parte de la fuente primaria de la información, nunca todo el texto.
- Bases de Datos de Texto Completo: Almacenan las fuentes primarias. Todo el texto.
- Directorios: Un ejemplo es la guía telefónica.
- Bases de Datos de Información Biológica: Un ejemplo es una base de datos clínica.

#### **2.6.7.2 Modelos de Bases de Datos.**

Además de la clasificación por función, también se pueden clasificar por su modelo de administración de datos.

- c) Bases de Datos Jerárquicas:** Posee una estructura similar a la de un árbol al revés, donde un nodo padre puede tener varios hijos. A los nodos que no tienen padres se les conoce como raíz y a los que no tienen hijos como hojas.
- d) Bases de Datos de Red:** Ligeramente diferente al modelo jerárquico, su diferencia fundamental radica en que un nodo puede tener varios nodos padres, permitiendo la resolución de la información redundante.
- e) Bases de Datos Relacional:** Modelo más utilizado. La idea fundamental es el uso de relaciones llamadas tuplas, en este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia. Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario esporádico de la base de datos. La información puede ser recuperada o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para

administrar la información. El lenguaje más habitual para construir las consultas a bases de datos relacionales es SQL, *Lenguaje Estructurado de Consultas*, un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales. Durante su diseño, una base de datos relacional pasa por un proceso al que se le conoce como normalización de una base de datos.

- f) **Bases de Datos Multidimensionales:** Son bases de datos ideadas para desarrollar aplicaciones muy concretas, como creación de Cubos OLAP. Básicamente no se diferencian demasiado de las bases de datos relacionales, la diferencia está más bien a nivel conceptual; en las bases de datos multidimensionales los campos o atributos de una tabla pueden ser de dos tipos, o bien representan dimensiones de la tabla, o bien representan métricas que se desean estudiar.
- g) **Bases de Datos Orientadas a Objetos:** Este modelo, bastante reciente, y propio de los modelos informáticos orientados a objetos, trata de almacenar en la base de datos los *objetos* completos (estado y comportamiento). Una base de datos orientada a objetos es una base de datos que incorpora todos los conceptos importantes del paradigma de objetos:
- Encapsulación - Propiedad que permite ocultar la información al resto de los objetos, impidiendo así accesos incorrectos o conflictos.
  - Herencia - Propiedad a través de la cual los objetos heredan comportamiento dentro de una jerarquía de clases.
  - Polimorfismo - Propiedad de una operación mediante la cual puede ser aplicada a distintos tipos de objetos.

### **2.6.7.3 Los Sistemas de Gestión de Base de Datos.**

Los Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD; en inglés: Data Base Management Systems, abreviado DBMS): Son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

**Ventajas:** El propósito general de los sistemas de gestión de base de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante, para un buen manejo de datos.

- Facilidad de manejo de grandes volúmenes de información.
- Gran velocidad en muy poco tiempo.
- Independencia del tratamiento de información.
- Seguridad de la información (acceso a usuarios autorizados), protección de información, de modificaciones, inclusiones, consulta.
- No hay duplicidad de información, comprobación de información en el momento de introducir la misma.
- Integridad referencial al terminar los registros.

## **2.7 Metodología de Desarrollo**

### **2.7.1 Arquitectura.**

La arquitectura de las aplicaciones ha ido cambiando en el tiempo. Las principales evoluciones tienen su paralelo con los avances de la tecnología de comunicaciones. Las arquitecturas que han seguido esta evolución son las siguientes:

- a) **Arquitectura Monolítica:** Donde el software se estructura en grupos funcionales muy acoplados.
  
- b) **Arquitectura Cliente Servidor:** Donde el software reparte su carga de cómputo en dos partes independientes pero sin reparto claro de funciones.
  
- c) **Arquitectura Web:** Especialización de la arquitectura cliente-servidor donde la carga se divide en tres partes (o capas) con un reparto claro de funciones: una capa para la presentación (interfaz de usuario), otra para el cálculo (donde se encuentra modelado el negocio) y otra para el almacenamiento (persistencia). Una capa solamente tiene relación con la siguiente.

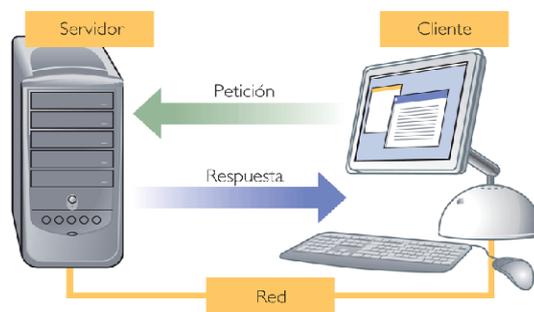
Una Arquitectura de Software, también denominada Arquitectura lógica, consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción del software para un sistema de información. La Arquitectura de Software establece los fundamentos para que analistas, diseñadores, programadores, etc. trabajen en una línea común que permita alcanzar los objetivos del sistema de información, cubriendo todas las necesidades.

### **2.7.2 Arquitectura Cliente-Servidor.**

Esta arquitectura consiste básicamente en que un programa -el cliente- realiza peticiones a otro programa -el servidor- que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras. En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la

centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores Web, los servidores de archivo, los servidores del correo, etc. Mientras que sus propósitos varían de unos servicios a otros, la arquitectura básica seguirá siendo la misma. La arquitectura cliente/servidor genérica tiene dos tipos de nodos en la red: clientes y servidores. Consecuentemente, estas arquitecturas genéricas se refieren a veces como arquitecturas de dos niveles o dos capas. La arquitectura cliente-servidor sustituye a la arquitectura monolítica en la que no hay distribución, tanto a nivel físico como a nivel lógico.



**a) Características de un cliente:** En la arquitectura C/S el remitente de una solicitud es conocido como cliente. Sus características son:

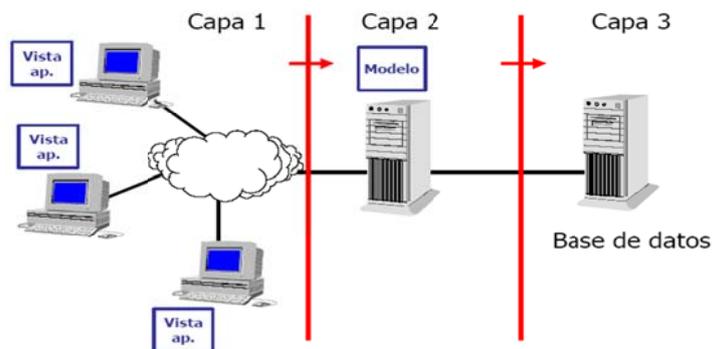
- Es quien inicia solicitudes o peticiones, tienen por tanto un papel activo en la comunicación (dispositivo maestro o amo).
- Espera y recibe las respuestas del servidor.
- Por lo general, puede conectarse a varios servidores a la vez.
- Normalmente interactúa directamente con los usuarios finales mediante una interfaz gráfica de usuario.

**b) Características de un servidor:** En los sistemas C/S el receptor de la solicitud enviada por cliente se conoce como servidor. Sus características son:

- Al iniciarse esperan a que lleguen las solicitudes de los clientes, desempeñan entonces un papel pasivo en la comunicación (dispositivo esclavo).
- Tras la recepción de una solicitud, la procesan y luego envían la respuesta al cliente.
- Por lo general, aceptan conexiones desde un gran número de clientes (en ciertos casos el número máximo de peticiones puede estar limitado).
- No es frecuente que interactúen directamente con los usuarios finales.

### 2.7.3 Arquitectura Web.

Una disposición muy común son los sistemas multicapas en los que el servidor se descompone en diferentes programas que pueden ser ejecutados por diferentes computadoras aumentando así el grado de distribución del sistema. Esta configuración se llama una arquitectura de la tres-capas.



Algunas redes disponen de tres tipos de nodos:

- Clientes que interactúan con los usuarios finales.
- Servidores de aplicación que procesan los datos para los clientes.
- Servidores de la base de datos que almacenan los datos para los servidores de aplicación.

### 2.7.3.1 Ventajas de las Arquitecturas N-Capas.

La ventaja fundamental de una arquitectura n-capas comparado con una arquitectura de dos niveles (o una tres-capas con una de dos niveles) es que separa hacia fuera el proceso, eso ocurre para mejorar el balance la carga en los diversos servidores; es más escalable.

- a) Centralización del control:** Los accesos, recursos y la integridad de los datos son controlados por el servidor de forma que un programa cliente defectuoso o no autorizado no pueda dañar el sistema. Esta centralización también facilita la tarea de poner al día datos u otros recursos.
- b) Escalabilidad:** Se puede aumentar la capacidad de clientes y servidores por separado. Cualquier elemento puede ser aumentado (o mejorado) en cualquier momento, o se pueden añadir nuevos nodos a la red (clientes y/o servidores).
- c) Fácil mantenimiento:** Al estar distribuidas las funciones y responsabilidades entre varios ordenadores independientes, es posible reemplazar, reparar, actualizar, o incluso trasladar un servidor, mientras que sus clientes no se verán afectados por ese cambio (o se afectarán mínimamente). Esta independencia de los cambios también se conoce como encapsulación.

Existen tecnologías, suficientemente desarrolladas, diseñadas para el paradigma de C/S que aseguran la seguridad en las transacciones, la amigabilidad del interfaz, y la facilidad de empleo.

### **2.7.3.2 Desventajas de las arquitecturas de la n-capas**

- Pone más carga en la red, debido a una mayor cantidad de tráfico de la red.
- Es mucho más difícil programar y probar el software que en arquitectura de dos niveles porque tienen que comunicarse más dispositivos para terminar la transacción de un usuario.
- La congestión del tráfico ha sido siempre un problema en el paradigma de C/S. Cuando una gran cantidad de clientes envían peticiones simultáneas al mismo servidor, puede ser que cause muchos problemas para éste (a mayor número de clientes, más problemas para el servidor).
- El paradigma de C/S clásico no tiene la robustez de una red P2P. Cuando un servidor está caído, las peticiones de los clientes no pueden ser satisfechas.
- El software y el hardware de un servidor son generalmente muy determinantes. Un hardware regular de un ordenador personal puede no poder servir a cierta cantidad de clientes. Normalmente se necesita software y hardware específico, sobre todo en el lado del servidor, para satisfacer el trabajo. Por supuesto, esto aumentará el coste.

# **CAPITULO III**

**“INVESTIGACIÓN DE CAMPO”**

## **INTRODUCCION**

La investigación ha sido llevada a cabo en el Área Metropolitana de San Salvador, específicamente para aquellas alcaldías que pertenecen al COAMSS, debido a que en esta área se encuentra concentrada la mayor parte de la industria en nuestro país y será una buena forma de ver como cada alcaldía lleva el control y el manejo de la información en cuanto a desechos sólidos industriales, comerciales y residenciales recolectados por las alcaldías. Además la mayoría de estas alcaldías trabajan con MIDES, para la disposición final de los desechos sólidos recolectados. El COAMSS es el Concejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador, formado por los 14 Concejos Municipales que conforman el AMSS:

En el desarrollo del presente capítulo, se describe como ha sido llevada a cabo la investigación en cada una de las Alcaldías que pertenecen al COAMSS, de manera que se pueda recabar la información necesaria que ayude a la toma de decisión en cuanto al desarrollo del Software propuesto. Es necesario conocer el funcionamiento de las Unidades de Aseo y la forma en la que realizan la captura y procesamiento de datos, conocer de donde proceden y cuál es la importancia de ellos para el buen desempeño de sus funciones.

### **3.1 Investigación.**

La investigación ha sido llevada a cabo para el Área Metropolitana de San Salvador, específicamente para aquellas alcaldías que pertenecen al COAMSS, debido a que en esta área se encuentra concentrada la mayor parte de la industria en nuestro país y será una buena forma de ver como cada alcaldía lleva el control y el manejo de la información en cuanto a desechos sólidos industriales, comerciales y residenciales recolectados por las alcaldías. Además la mayoría de estas alcaldías trabajan con MIDES, para la disposición final de los desechos sólidos recolectados. El COAMSS es el Concejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador, formado por los 14 Concejos Municipales que conforman el AMSS:

- Antiguo Cuscatlán
- Apopa
- Ayutuxtepeque
- Cuscatancingo
- Ciudad Delgado
- Ilopango
- Mejicanos
- Nejapa
- San Marcos
- San Martín
- San Salvador
- Santa Tecla
- Soyapango
- Tonacatepeque

**EI COAMSS:** Es una entidad autónoma y descentralizada que se define como el organismo administrador para ejercer las funciones en materia de desarrollo urbano, que los Concejos Municipales encomienden de conformidad al Código Municipal. Los estatutos señalan como competencias esenciales del COAMSS:

- Concertar acciones entre los gobiernos municipales que lo componen con el fin de lograr un desarrollo armónico y sostenido de sus municipios.
- Coordinar la inversión pública en la zona y los servicios provistos a las municipalidades de la misma.
- Facilitar y estimular la participación de las comunidades en el desarrollo del Área Metropolitana de San Salvador.

En el desarrollo del presente capítulo, se observa como ha sido llevada la investigación en cada una de las Alcaldías que pertenecen al COAMSS, de manera que se pueda recabar la información necesaria que ayude a la toma de decisión en cuanto al desarrollo del Software propuesto. Es necesario conocer el funcionamiento de las Unidades de Aseo y la forma en la que realizan la captura y procesamiento de datos, conocer de donde proceden y cuál es la importancia de ellos para el buen desempeño de sus funciones.

Para determinar los procesos y los requerimientos de los usuarios, se elaboró un cuestionario que se dirigió a los Gerentes, Directores o Jefes de la unidad, en las diferentes alcaldías que fueron visitadas, con el propósito de identificar sus necesidades.

Luego de obtener la información, se procedió a su respectiva tabulación y análisis, con lo cual se determinó la necesidad de diseñar un sistema informático que contribuya a agilizar los procesos y ayude a mejorar los servicios en las unidades de Aseo de las Alcaldías de San Salvador.

Se realizó asimismo un estudio de factibilidad técnica, financiera y operativa del desarrollo del sistema.

## **3.2 Objetivos de la Investigación.**

### **3.2.1 Objetivo General.**

Conocer la forma en la que cada Alcaldía lleva a cabo el procesamiento y captura de la información, en las unidades de Aseo en los municipios de las Alcaldías de San Salvador.

### **3.2.2 Objetivos Específicos.**

- Identificar los servicios que presta la Unidad de Aseo
- Conocer el funcionamiento de la Unidad en cuanto al tema de recolección de Desechos Sólidos.
- Determinar cuál es la información y datos más solicitados a las alcaldías municipales por parte de diversos organismos.
- Determinar la necesidad y los requerimientos específicos de los usuarios en el desarrollo de un sistema informático.
- Conocer sobre la situación actual en cuanto a la tecnología que se utiliza.
- Determinar la información requerida que surge de los equipos de recolección y su funcionamiento para el diseño estandarizado de su control y registro.

## **3.3 Metodología de la Investigación.**

Etimológicamente la palabra método se deriva del griego Meth: hacia, a lo largo, meta, y o dos que significa camino, por lo que podemos deducir que método significa el camino más adecuado para lograr un fin o Procedimientos para lograr objetivos. Y en cuanto a la metodología, es el estudio del método.

La metodología de la investigación es la herramienta científica mediante la cual se busca el conocimiento científico. Sin la metodología un argumento no sería fácil de demostrar que sea válido. Para los fines de la presente investigación se hace uso de diferentes métodos y técnicas de investigación procurando una enriquecida cantidad de información que describan los procesos, métodos y personal involucrado en el manejo de los desechos sólidos en las alcaldías del AMSS, para la elaboración del sistema de administración de la recolección de los desechos sólidos.

### **3.3.1 Tipo de Investigación.**

Existe una gran variedad de clasificaciones para los tipos de investigación así como autores de éstas. La tipificación de las investigaciones varían de acuerdo con el autor por lo que existen muchas clasificaciones, y para el desarrollo del presente se realizaron las siguientes investigaciones:

#### **3.3.1.1 La Investigación Descriptiva.**

Trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Esta puede incluir los siguientes tipos de estudios: Encuestas, Casos, Exploratorios, Causales, De Desarrollo, Predictivos, De Conjuntos, De Correlación. A través de las herramientas de la entrevista y de la encuesta principalmente se realizó la descripción de la situación actual en la que se maneja administrativamente la recolección de los desechos sólidos.

#### **3.3.1.2 La Investigación Documental.**

También se realizó la Investigación a través de los documentos que intervienen en la administración de los desechos sólidos recopilados, así como de informes, libros y otros.

### **3.3.1.3 La Investigación de Campo.**

La investigación de campo o investigación directa es la que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objeto de estudio. Realizada a través de una encuesta y una entrevista a los encargados del área de aseo en las diferentes alcaldías del AMSS. Así como mediante de la observación misma realizada durante las visitas.

### **3.3.2 Fuentes de Información.**

Las fuentes de información utilizadas, que proporcionan información necesaria son de múltiples índoles tanto de Fuentes Primarias como de secundarias, ya que debido a la importancia del proyecto, la investigación se realiza utilizando la mayor cantidad de fuentes posibles que permitan dar la claridad necesaria.

#### **3.3.2.1 Fuentes Primarias de Información.**

Son aquellas que proporcionan información obtenida directamente a través del contacto directo mediante la investigación en las alcaldías municipales del AMSS, así como de la OPAMSS y del COAMSS. Estas fuentes son las que registran o corroboran el conocimiento inmediato de la investigación, que además incluyen libros, revistas, informes técnicos y tesis. En el proyecto las fuentes primarias las conformaran:

- a) Libros:** Los libros consultados acerca del manejo de desechos sólidos y administración de desechos sólidos.
  
- b) Informes técnicos:** Entre las fuentes primarias de información utilizada para el presente proyecto destacan El informe técnico realizado por el JICA (Agencia de Cooperación Internacional Japonesa) “El Estudio Sobre El Manejo de Residuos Sólidos Para el Área Metropolitana de San Salvador en la República de El Salvador”, así como de Informes técnicos que nos puedan proporcionar a través del COAMSS, la OPAMSS y otras fuentes viables.

- c) **Diarios y periódicos:** Son fuente de información en cuanto a hechos ocurridos en espacio y tiempo, pasado y presente que pueden ser de gran utilidad.
  
- d) **Tesis:** Se consultaran tesis que contengan información relacionada con el manejo y administración de los desechos sólidos, que nos puedan brindar datos adicionales acerca de conclusiones y observaciones que se puedan encontrar anteriormente y que sean de utilidad para el proyecto.

### 3.3.2.2 Fuentes Secundarias de Información.

La conformaran otras entidades relacionadas con la administración de la recolección de los desechos sólidos. Incluye las enciclopedias, los anuarios, manuales, almanaques, las bibliografías y los índices, entre otros; los datos que integran las fuentes secundarias se basan en documentos primarios.

### 3.3.3 Técnicas de Investigación.

Las técnicas de investigación pretende los siguientes objetivos: ordenar las etapas de la investigación, aportar instrumentos para manejar la información, llevar un control de los datos, orientar la obtención de conocimientos. En cuanto a las técnicas de investigación, se pueden hablar de dos formas generales: técnica documental y técnica de campo.

- a) **Técnica documental:** El objetivo de la investigación documental es elaborar un marco teórico conceptual para formar un cuerpo de ideas sobre el objeto de estudio. Con el propósito de elegir los instrumentos para la recopilación de información es conveniente referirse a las fuentes de información.
  
- b) **Técnica de campo:** En cuanto a las técnicas de campo utilizadas se encuentran la observación no participante que se realizó en las diferentes alcaldías que conforman el estudio, la encuesta hecha a través de las visitas en todas las alcaldías del AMSS y la entrevista principal, en

la alcaldía de Soyapango que es el caso práctico de estudio y desarrollo del proyecto.

### 3.3.4 Universo.

El Universo es el total de elementos que reúnen ciertas características homogéneas los cuales son objeto de investigación.

Para los intereses de la presente investigación el universo de investigación lo conforman todas las áreas de aseo que pertenecen a las alcaldías del AMSS, siendo este un universo de tipo finito.

La población por tanto es de catorce áreas de aseo, correspondiente a las catorce alcaldías, a las cuales se les realizó la investigación, donde se vieron representadas por sus respectivos gerentes del área de aseo.

En el siguiente cuadro se observa la distribución de las encuestas realizadas a las alcaldías que pertenecen al gran San Salvador.

| Responsables   | Numero de Cuestionario | Alcaldía          |
|--|------------------------|-------------------|
| Ricardo Cárcamo<br>Jeannette Chávez<br>Edgar Córdova | 1                      | Antiguo Cuscatlán |
|  | 1                      | Apopa             |
|  | 1                      | Ayutuxtepeque     |
|  | 1                      | Ciudad Delgado    |
|  | 1                      | Cuscatancingo     |
|  | 1                      | Ilopango          |
|  | 1                      | Mejicanos         |
|  | 1                      | Nejapa            |
|  | 1                      | San Marcos        |
|  | 1                      | San Martín        |
|  | 1                      | San Salvador      |
|  | 1                      | Santa Tecla       |
|  | 1                      | Soyapango         |
|  | 1                      | Tonacatepeque     |
| <b>Total Encuestas</b>                               | <b>14</b>              |                   |

### 3.4 Diseño de las Herramientas de la Investigación.

Las herramientas utilizadas para llevar a cabo la investigación en el desarrollo de un sistema automatizado para las unidades de Aseo de las Alcaldías municipales de San Salvador fueron: la Entrevista, la Observación y un cuestionario elaborado con 30 preguntas, con las cuales se pretende conocer ampliamente el funcionamiento de la unidad y cada uno de los procesos que se ejecutan en él, este cuestionario está dirigido a los Jefes, Directores o Gerentes de la unidad encargada de la recolección de Desechos Sólidos en el municipio Correspondiente.

#### 3.4.1 Cuestionario.

Técnica estructurada para recopilar datos, que consiste en una serie de preguntas, escritas y orales, que debe responder un entrevistado. El cuestionario se caracteriza por ser estructurado y presentarse por escrito. Para realizar la investigación de campo, se decidió utilizar como herramienta de investigación la encuesta, que es una técnica de interrogatorio que emplea el cuestionario como instrumento. El cuestionario estará estructurado de la siguiente forma (Ver anexo C1):

- a) **Introducción:** En la que se detalla información del lugar de procedencia de las personas encargadas de realizar la investigación, así como a quién se dirigió dicho cuestionario y el objetivo del mismo.
- b) **Datos de clasificación:** Aquí se detalla la información de la persona que colaboro en la resolución del cuestionario, dentro de este literal se contempla el sexo de la persona y la edad de la persona entrevista.
- c) **Cuerpo del Cuestionario:** En éste se detallan las preguntas que se realizaron durante el desarrollo de la entrevista. Las preguntas están diseñadas para recoger información con respecto a los siguientes temas:
  - Información del Área.

- Información de la Municipalidad en cuanto a la Recolección de Desechos Sólidos.
- Estado de la Recolección de Desechos Sólidos e Instituciones que participan.
- Información sobre Tecnología en el Área.
- Información sobre el Equipo de Recolección de Desechos Sólidos.

Además, el cuestionario estuvo compuesto por preguntas de tipo:

- a) Preguntas Abiertas:** También conocidas como preguntas no estructuradas, ya que los entrevistados respondieron con sus propias palabras, son preguntas de respuesta libre.
- b) Preguntas Dicotómicas:** Estas preguntas contaron con solo dos alternativas de respuesta SI y NO o CIERTO y FALSO.
- c) Preguntas de opción múltiple:** Se derivan de las preguntas estructuradas, las cuales especifican el grupo de alternativas de respuesta y el formato de la respuesta. En las preguntas de opción múltiple el investigador ofreció una serie de respuestas y se le solicitó al entrevistado que seleccione una o más alternativas.

#### **3.4.2 Entrevista.**

Asimismo, se empleó la entrevista para ejecutar el cuestionario y la observación que es una técnica de interrogatorio que se caracteriza por su aplicación interpersonal o "cara a cara". Ésta se utiliza con el fin de obtener información en forma amplia y detallada, por ello las preguntas suelen ser abiertas y se aplica a quienes poseen datos y experiencias relevantes para el estudio.

Para esta investigación se empleó:

- **Entrevista estructurada:** Se denomina estructurada cuando el entrevistador prepara previamente una guía de preguntas con un orden definido. Llevar a efecto este tipo de entrevista demanda información suficiente sobre el tema u objeto de estudio así como de claridad acerca de la información requerida para alcanzar los objetivos, es decir, saber con precisión qué datos necesitará recopilar a través de la entrevista.

### **3.4.3 Observación.**

Otra herramienta utilizada en el proceso de la investigación fue la observación.

En cada unidad de Aseo de las diferentes alcaldías visitadas se solicitó poder observar la metodología actual ocupada en el proceso de ingreso de información a los sistemas que se utilizan en el Área, para ello se utilizaron las siguientes técnicas.

- a) Observación no participante:** En donde el investigador es ajeno al grupo. Solicita autorización para permanecer en él, y observar los hechos que requiere. En el desarrollo de la investigación, se obtuvieron muchos datos que permitieron obtener una visión más amplia sobre el tema, no solo desde el punto de vista científico, si no también social, ya que el tema de recolección de Desechos Sólidos no es solo responsabilidad de las comunas, si no de cada uno de los ciudadanos que deben ser conscientes que al generar más basura o no separarla afectamos a nuestra comunidad, nuestro país y obviamente a nuestro planeta.
- b) La observación Simple:** No controlada se realiza con el propósito de "explorar" los hechos o fenómenos de estudio que permitan precisar la investigación. De esta manera se pudieron verificar los procedimientos utilizados en la captura de datos y procesamiento de la información.

- c) Observación Directa:** La observación directa se caracteriza por la interrelación que se da entre el investigador y los sujetos de los cuales se habrán de obtener ciertos datos. De esta manera se pudieron observar algunos procedimientos de rutina, o verificar algunos sucesos concernientes a la toma y captura de información.
- d) Observación Indirecta:** La observación indirecta consiste en tomar datos del sujeto(s) a medida que los hechos se suscitan ante los ojos del observador. En este punto cabe mencionar que la mayor parte de información obtenida fue de esta manera, ya que se llevaba un cuestionario elaborado y un patrón para la entrevista, pero cada una de las Alcaldías maneja la unidad a modo que se acople a sus necesidades, y para efectos de la investigación hubo que tomar datos e información de forma imprevista ya que cada vez habían más preguntas a medida que se maduraba la idea del sistema.

### **3.5 Procesamiento de los Datos.**

Por medio de la investigación de Campo, se busca obtener información que procure en gran medida determinar la situación actual de los procedimientos realizados en las diferentes unidades de aseo visitadas; de tal manera que puedan establecer los requerimientos para el diseño y desarrollo de un sistema informático, que ayude a agilizar los procesos y transacciones y que a la vez sea de utilidad en la toma de decisiones.

La información Obtenida en la investigación de Campo y las sugerencias que nos proporcionaron las personas que están involucradas en el proceso, servirán de base para la planeación y la creación de estrategias para obtener el mejor diseño de Software que cumpla y satisfaga las necesidades de los usuarios.

#### **3.5.1 Herramienta Utilizada para Vaciado de Datos.**

Excel, ha sido la herramienta utilizada por el equipo para ejecutar el vaciado de la información, se creó un programa que permitió el procesamiento de la información con la cual se logró el vaciado de los datos y la tabulación de los datos en tablas.

### 3.5.2 Tabulación.

Se reordenaron los datos obtenidos a través de la investigación y se procedió a verificar el comportamiento de las respuestas, con el fin de establecer los porcentajes de las respuestas según las distintas variables de estudio.

### 3.6 Análisis de los Resultados.

A continuación se presentan en forma grafica los resultados que se obtuvieron en la investigación de campo realizada en las 14 alcaldías municipales que conforman el COAMSS, desde el 20 de Mayo hasta el 30 de mayo de 2008.

#### a) Datos de Clasificación.

Características que se relacionan directamente con el encuestado.

| Sexo         | Jefe de Unidad | Otro Cargo | Totales   |             |
|--------------|----------------|------------|-----------|-------------|
|              |                |            | Fre       | %           |
| Femenino     | 2              | 0          | 2         | 14.29       |
| Masculino    | 10             | 2          | 12        | 85.71       |
| <b>Total</b> | <b>12</b>      | <b>2</b>   | <b>14</b> | <b>100%</b> |

| Sexo         | Edades   |          |          | Totales   |
|--------------|----------|----------|----------|-----------|
|              | 23 < 33  | 34 < 43  | 44 < 53  |           |
| Femenino     | 1        | -        | 1        | 2         |
| Masculino    | 1        | 4        | 8        | 12        |
| <b>Total</b> | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>9</b> | <b>14</b> |

**b) Cuerpo del Cuestionario**

**Pregunta 1:**

¿Cuál es el nombre del Área o Departamento encargada de la recolección de los desechos sólidos?

**Objetivo:**

Conocer el nombre de la Unidad encargada de la recolección de los Desechos Sólidos en el Municipio, para saber a quién debe referirse la investigación y a través de ello reconocer el tipo de organización y estructura del área encargada de la recolección de desechos sólidos.

|    | <b>Municipio</b>  | <b>Nombre de la Unidad</b>   |
|----|-------------------|--|
| 1  | Antiguo Cuscatlán | Gerencia de Desechos Sólidos   |
| 2  | Apopa             | Unidad Ambiental   |
| 3  | Ayutuxtepeque     | Unidad de Medio Ambiente   |
| 4  | Ciudad Delgado    | Departamento de Servicios Municipales                                  |
| 5  | Cuscatancingo     | Saneamiento Ambiental  |
| 6  | Ilopango          | Servicios Generales  |
| 7  | Mejicanos         | Saneamiento Ambiental  |
| 8  | Nejapa            | Unidad Ambiental   |
| 9  | San Marcos        | Departamento de Mantenimiento y Saneamiento Ambiental.                 |
| 10 | San Martín        | Unidad de Recolección de Desechos Sólidos.                             |
| 11 | San Salvador      | Dirección Ejecutiva de la Gestión Sustentable de los Desechos Sólidos. |
| 12 | Santa Tecla       | Gestión Integral de los Desechos Sólidos.                              |
| 13 | Soyapango         | Departamento de Aseo.  |
| 14 | Tonacatepeque     | Unidad Ambiental.  |

**Pregunta 2:**

¿De qué Unidad depende?

**Objetivo:**

Conocer el Área del cual depende el departamento de Aseo en el municipio, para conocer la estructura organizativa que tiene y comprender la forma en que desarrolla su interacción con el resto de la organización municipal.

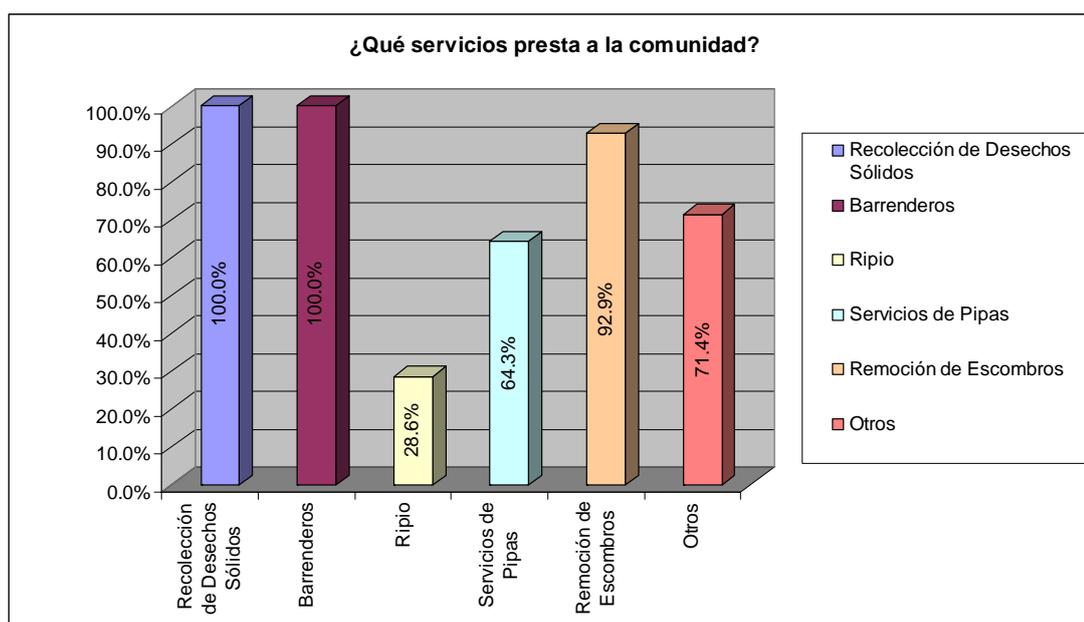
|    | <b>Municipio</b>  | <b>Nombre del Área</b>                     |
|----|-------------------|--|
| 1  | Antiguo Cuscatlán | Gerencia de Servicios                      |
| 2  | Apopa             | Servicios Municipales                      |
| 3  | Ayutuxtepeque     | Gerencia de Medio Ambiente                 |
| 4  | Ciudad Delgado    | Gerencia General                           |
| 5  | Cuscatancingo     | Saneamiento Ambiental                      |
| 6  | Ilopango          | Gerencia Administrativa                    |
| 7  | Mejicanos         | Unidad de Medio Ambiente                   |
| 8  | Nejapa            | Gerencia Técnica                           |
| 9  | San Marcos        | Gerencia General                           |
| 10 | San Martín        | Gerencia de Servicios Generales            |
| 11 | San Salvador      | Autónoma (AMSS)                            |
| 12 | Santa Tecla       | Gerencia de Servicios                      |
| 13 | Soyapango         | Gerencia de Servicios Externos Municipales |
| 14 | Tonacatepeque     | Gerencia de Servicios Externos             |

**Pregunta 3:**

¿Qué servicios prestan a la comunidad?

**Objetivo:**

Determinar cuáles son los Servicios que la municipalidad y la unidad encargada de Recolección presta a sus Ciudadanos.

**Análisis:**

Todas las Alcaldías encuestadas, prestan el Servicio de Recolección de Desechos Sólidos y de Barridos de Calles, así mismo se observa que en un alto porcentaje se prestan los servicios como remoción de escombros, servicio de pipas, y otros (limpieza de tragantes, poda de árboles, mantenimiento de zonas verdes, etc.) que se encuentran en casi todas las alcaldías. Respecto al servicio de Ripio puede observarse que la mayoría de las alcaldías no presta dicho servicio.

**Pregunta 4:**

¿En cuántas zonas o rutas de recolección está dividido el Municipio?

**Objetivo:**

Conocer cuántas son las rutas de Recolección en las que está dividido el municipio.

|                | <b>Municipio</b>  | <b>Cantidad de Rutas de Recolección</b> | <b>Cantidad de Rutas de Barrido</b> |
|----------------|-------------------|---|-------------------------------------|
| 1              | Antiguo Cuscatlán | 16*                                     | 6                                   |
| 2              | Apopa             | 9*                                      | 12                                  |
| 3              | Ayutuxtepeque     | 7                                       | 7                                   |
| 4              | Ciudad Delgado    | 2*                                      | 8                                   |
| 5              | Cuscatancingo     | 12                                      | 3                                   |
| 6              | Ilopango          | 4                                       | 2                                   |
| 7              | Mejicanos         | 20*                                     | 20                                  |
| 8              | Nejapa            | 2*                                      | 2                                   |
| 9              | San Marcos        | 7*                                      | 3                                   |
| 10             | San Martín        | 14*                                     | 4                                   |
| 11             | San Salvador      | 57*                                     | 57                                  |
| 12             | Santa Tecla       | 11*                                     | 6                                   |
| 13             | Soyapango         | 27*                                     | 13                                  |
| 14             | Tonacatepeque     | 3*                                      | 2                                   |
| <b>Totales</b> |                   | <b>191<br/>Rutas de<br/>Recolección</b> | <b>145<br/>Rutas de Barrido</b>     |

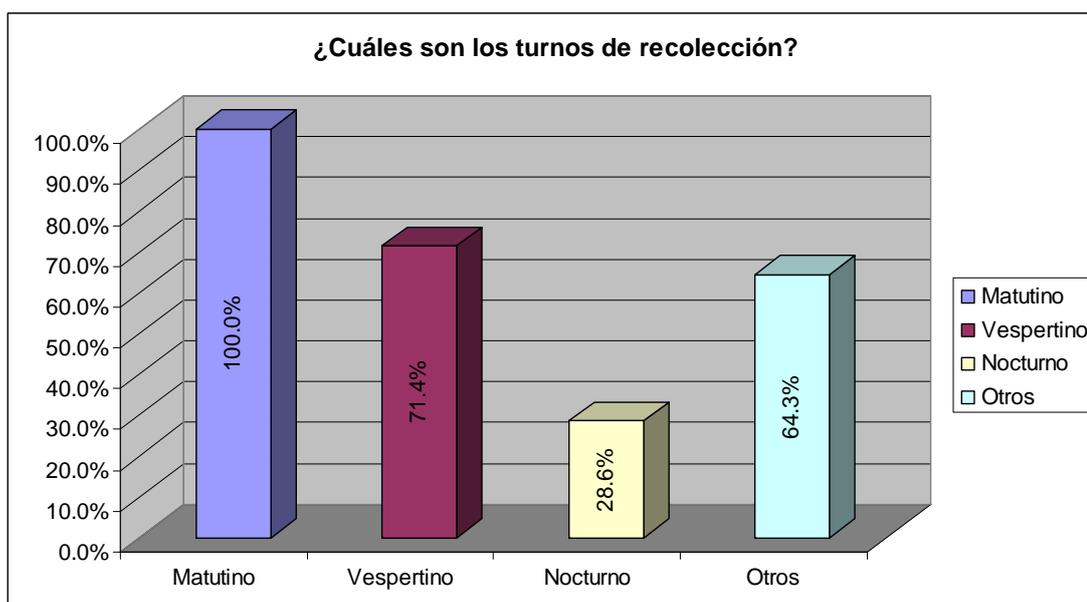
\* También cuentan con la contratación de Servicios particulares de recolección y transporte de Desechos Sólidos.

**Pregunta 5:**

¿Cuáles son los turnos de Recolección?

**Objetivo:**

Conocer cuáles son los turnos de recolección en los que se presta el servicio en el municipio.

**Análisis:**

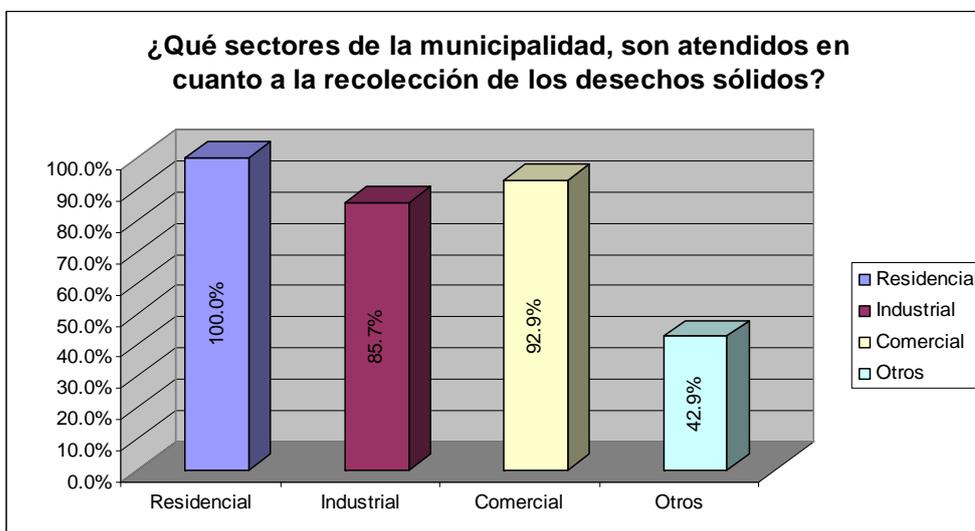
Todas las alcaldías realizan su recolección por la mañana, y por la tarde se extienden generalmente las alcaldías de gran magnitud urbana o con poca cantidad de equipo, en cuanto a la categoría "Otros" que comprenden la recolección en días de asuetos y festivos, emergencias, reducción de basura en puntos críticos, zonas de difícil acceso, y el horario nocturno que cubre sectores especiales, como mercados, centros comerciales e instituciones.

**Pregunta 6:**

¿Qué sectores de la municipalidad, son atendidos en cuanto a la recolección de desechos sólidos?

**Objetivo:**

Determinar los sectores a los que la municipalidad brinda el servicio de recolección de Desechos Sólidos, Para hacer una separación de fuentes de desechos sólidos, que sirva como base en el análisis en el diseño de la propuesta de solución.



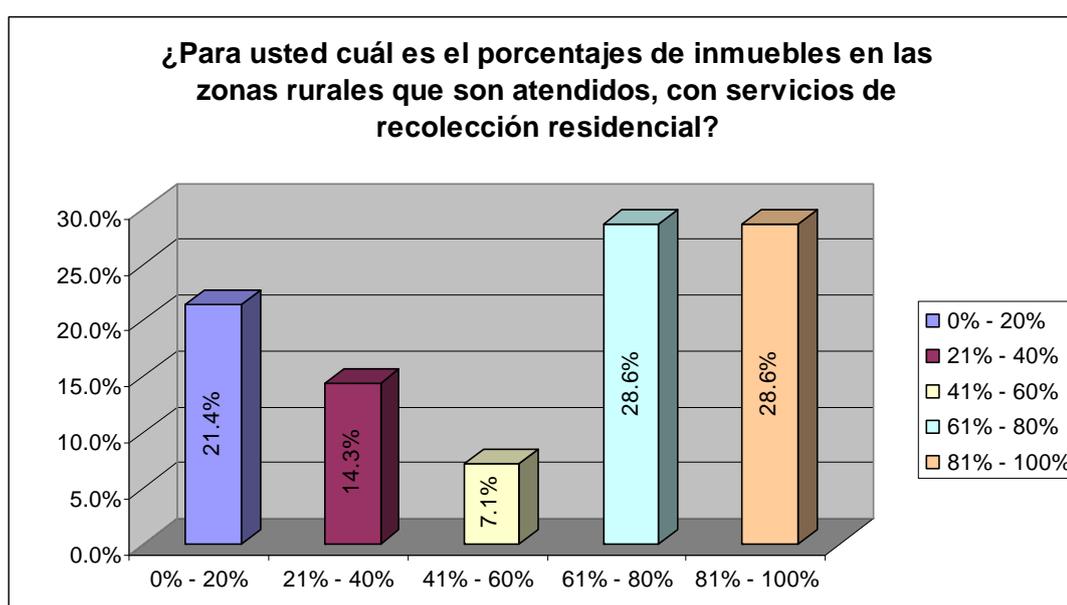
**Análisis:** Todas las Alcaldías del AMSS prestan el servicio de Recolección de Desechos Residenciales, y en similar magnitud proporcionan servicio de Recolección Comercial e Industrial aquellas alcaldías que poseen estos rubros, en el apartado “Otros”, son rubros no contemplados en las categorías anteriores, pero representan una significativa cantidad de desechos recolectados por las Alcaldías, en Instituciones públicas o privadas, unidades de salud (no desecho hospitalario), Iglesias, Escuelas, etc.

**Pregunta 7:**

¿Para usted cuál es el porcentaje de inmuebles en las zonas rurales que son atendidos, con servicio de recolección residencial?

**Objetivo:**

Determinar cuál es el porcentaje de inmuebles que la municipalidad atiende en cuanto a la recolección de Desechos Sólidos.

**Análisis:**

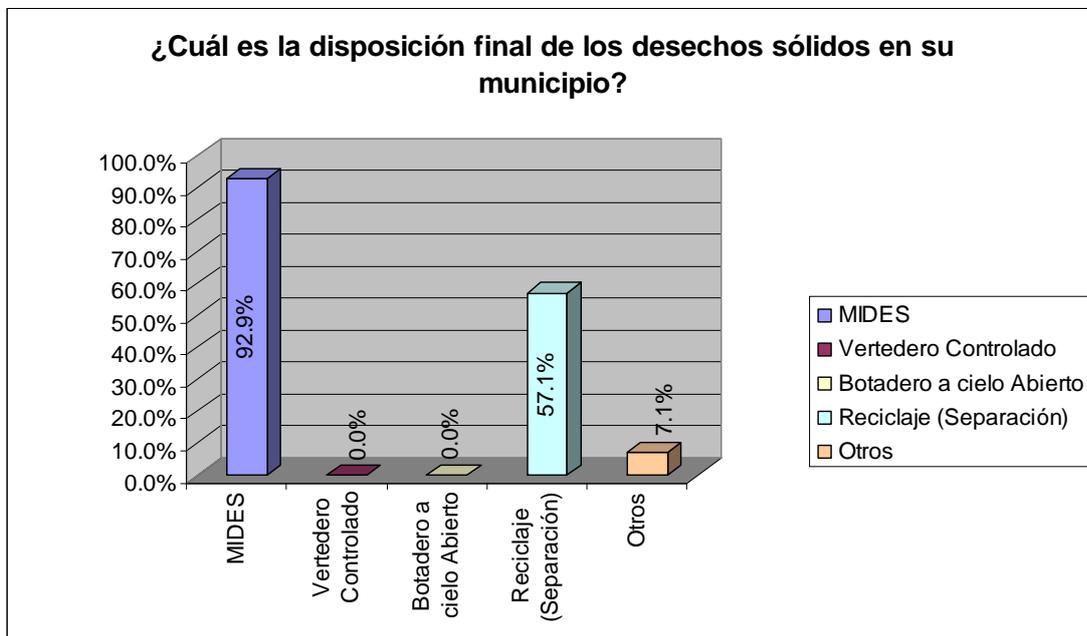
Las zonas rurales de todos los municipios del AMSS cuentan con el servicio de recolección de Desechos Sólidos, los porcentajes más significativos se deben a que el municipio en cuestión no posee o es poca la población rural, y el resto en las que se observa menor atención es debido al difícil acceso a las zonas rurales.

**Pregunta 8:**

¿Cuál es la disposición Final de los Desechos Sólidos en su Municipio?

**Objetivo:**

Conocer cuál es el lugar que la municipalidad ha designado para la disposición final de los Desechos Sólidos, para que el sistema registre y administre el control de la disposición final de los desechos sólidos y que sea capaz de adaptarse a cambios en el futuro dentro de este proceso.

**Análisis:**

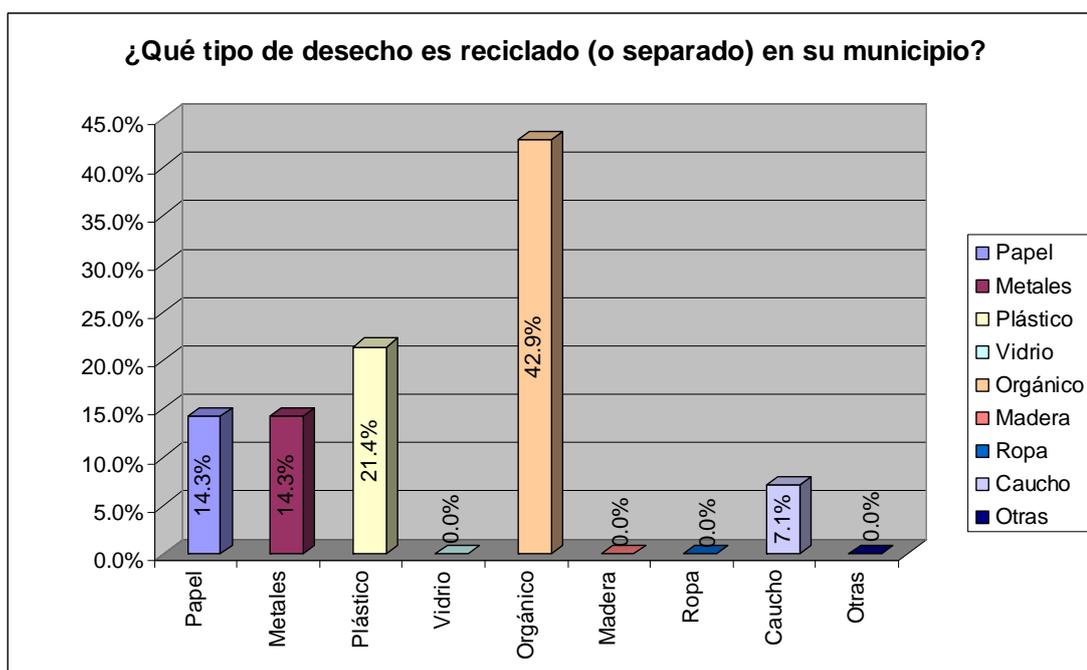
MIDES es el Relleno Sanitario que se encarga de la recepción del mayor porcentaje de Desechos Sólidos del AMSS, la separación de algunos materiales también es una alternativa utilizada por algunas alcaldías que actualmente no está funcionando de manera formal, aunque si en proceso de desarrollo, esto con el propósito de reducir las cantidades de desechos que se envían al relleno y contribuir con el medio Ambiente.

**Pregunta 9:**

¿Qué tipo de desecho es reciclado o separado en su Municipio?

**Objetivo:**

Conocer cuál es el tipo de desecho que es reciclado (o separado) en el municipio.

**Análisis:**

El material orgánico es el que principalmente es separado para su utilización en abono orgánico y otros mediante una iniciativa generada por el COAMSS proyecto que pretende reducir la cantidad de desechos recolectados, llevados a MIDES. También se encuentran otros materiales como papel, cartón, latas y caucho que son llevados a reciclaje por empresas privadas, el apartado "Otras" se pretendió que el entrevistado abonara otro tipo de desecho que no estuvo contemplado en la encuesta.

**Pregunta 10:**

¿Existe una Unidad Ambiental en el Municipio?

**Objetivo:**

Conocer si existe una unidad e medio ambiente en el municipio.

**Análisis:**

Todas las alcaldías poseen un área de medio ambiente, de hecho es ley por decreto que las alcaldías tenga un área que se encargue de la administración, conservación y protección del medio ambiente. Aunque en las diferentes alcaldías no siempre el área de medio ambiente tiene la responsabilidad de la recolección de los desechos sólidos.

**Pregunta 11:**

¿Cuál es?

**Objetivo:**

Conocer el nombre de la unidad de Medio Ambiente.

|    | <b>Municipio</b>  | <b>Nombre de la Unidad</b> |
|----|-------------------|----------------------------|
| 1  | Antiguo Cuscatlán | Unidad Ambiental           |
| 2  | Apopa             | Unidad Ambiental           |
| 3  | Ayutuxtepeque     | Unidad de Medio Ambiente   |
| 4  | Ciudad Delgado    | Unidad de Medio Ambiente   |
| 5  | Cuscatancingo     | Unidad Ambiental           |
| 6  | Ilopango          | Unidad Ambiental           |
| 7  | Mejicanos         | Unidad de Medio Ambiente   |
| 8  | Nejapa            | Unidad de Medio Ambiente   |
| 9  | San Marcos        | Unidad Ambiental           |
| 10 | San Martín        | Unidad de Medio Ambiente   |
| 11 | San Salvador      | Unidad de Medio Ambiente   |
| 12 | Santa Tecla       | Unidad Ambiental           |
| 13 | Soyapango         | Unidad de Medio Ambiente   |
| 14 | Tonacatepeque     | Unidad de Medio Ambiente   |

**Pregunta 12:**

¿Existen entidades que soliciten información de la recolección de desechos sólidos en su municipio?

**Objetivo:**

Conocer si hay empresas o instituciones que soliciten alguna información, e Incluir en el desarrollo el sistema aquella información requerida por tales empresas o instituciones, de manera que pueda ser obtenida fácilmente por medio de reportes o graficas, según la información solicitada.

**Análisis:**

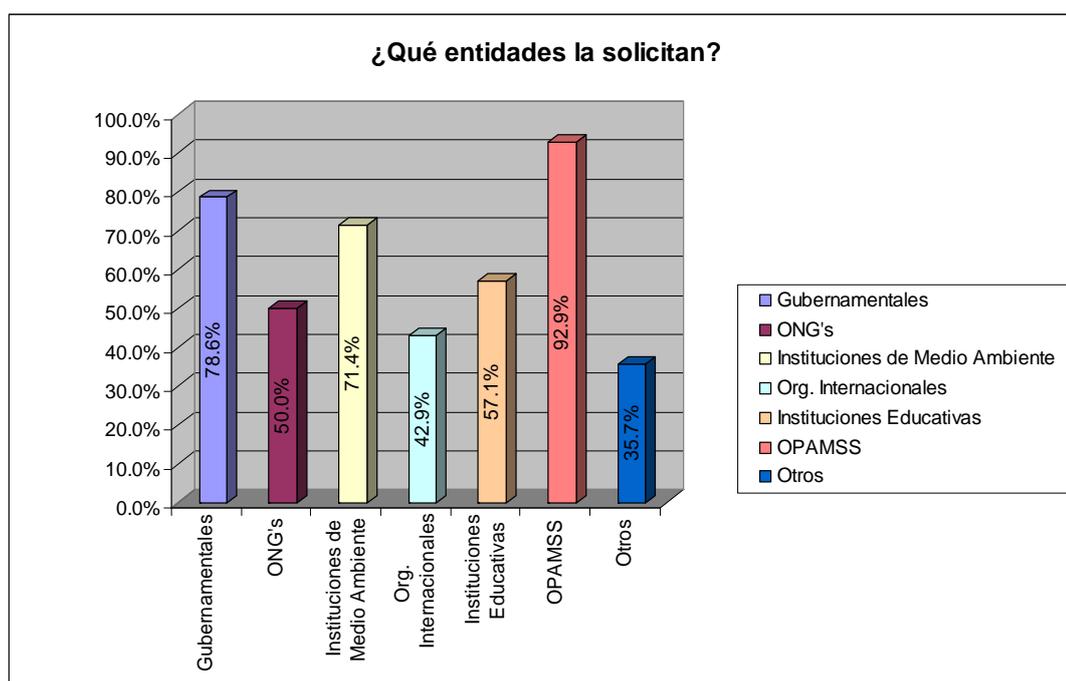
Todas las alcaldías manifestaron que diferentes organizaciones solicitan información sobre la recolección de desechos sólidos y responsabilidades de su área.

**Pregunta 13:**

¿Qué entidades la solicitan?

**Objetivo:**

Conocer cuáles son las entidades que solicitan información de la recolección de desechos sólidos.

**Análisis:**

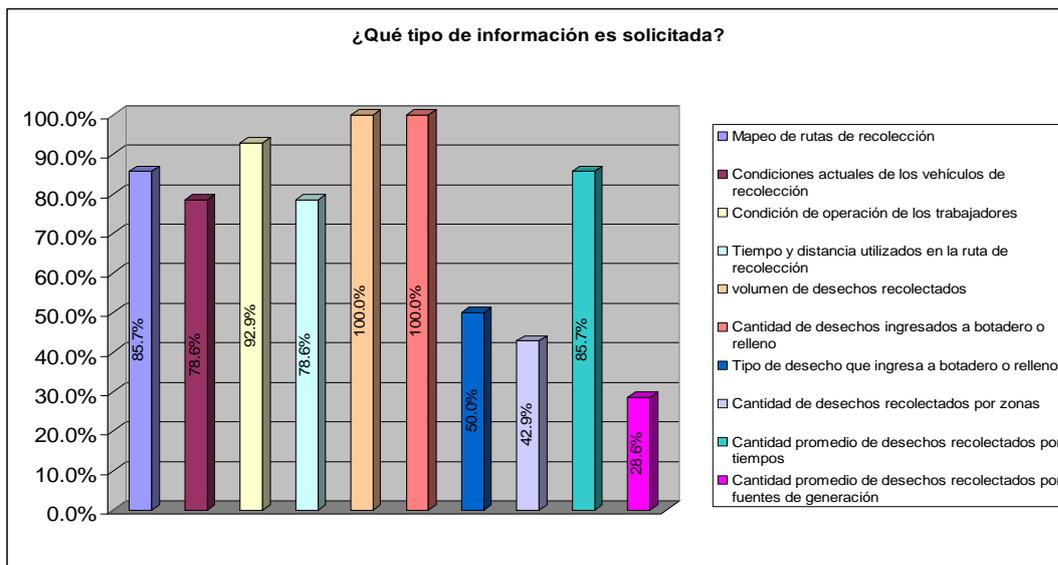
Entre algunas de las organizaciones que solicitan se encuentran principalmente la corte de cuentas, instituciones educativas, ministerio de hacienda, OPAMSS, el apartado "Otros" pretendió contemplar aquellas otras entidades no incluidas en el apartado, se mencionan medios de comunicación, la alcaldía misma.

**Pregunta 14:**

¿Qué tipo de información es solicitada?

**Objetivo:**

Conocer cuál es la información que con más frecuencia es solicitada. Para diseñar los formatos más adecuados.

**Análisis:**

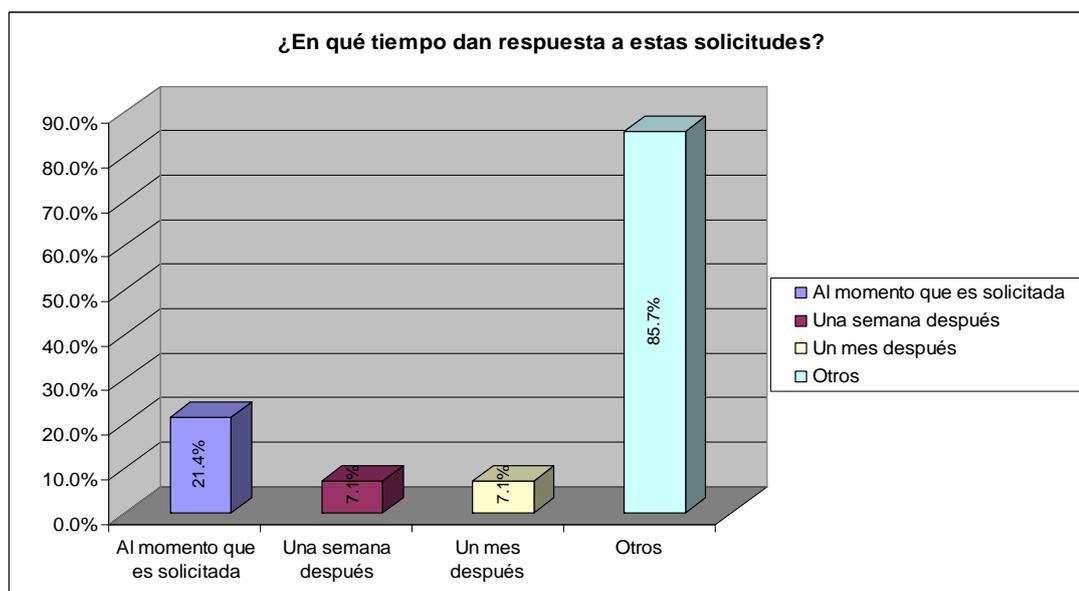
En todas las alcaldías es solicitada la información sobre el volumen de desechos recolectados y la cantidad de desechos ingresados al relleno, debido a que aquí se verifican los datos para realizar los cobros por la recolección. La cantidad promedio de desechos recolectados por tiempos y el mapeo de rutas de recolección son solicitados en la mayoría de las alcaldías para verificar las zonas donde se presta el servicio. En una menor proporción es solicitada la información sobre el tipo de desecho que ingresa al relleno, la cantidad de desechos recolectados por zonas y la cantidad promedio de desechos recolectados por fuentes de generación.

**Pregunta 15:**

¿En qué tiempo dan respuesta a estas solicitudes?

**Objetivo:**

Conocer el tiempo que se tardan en proporcionar una respuesta a la entidad que solicita la información.

**Análisis:**

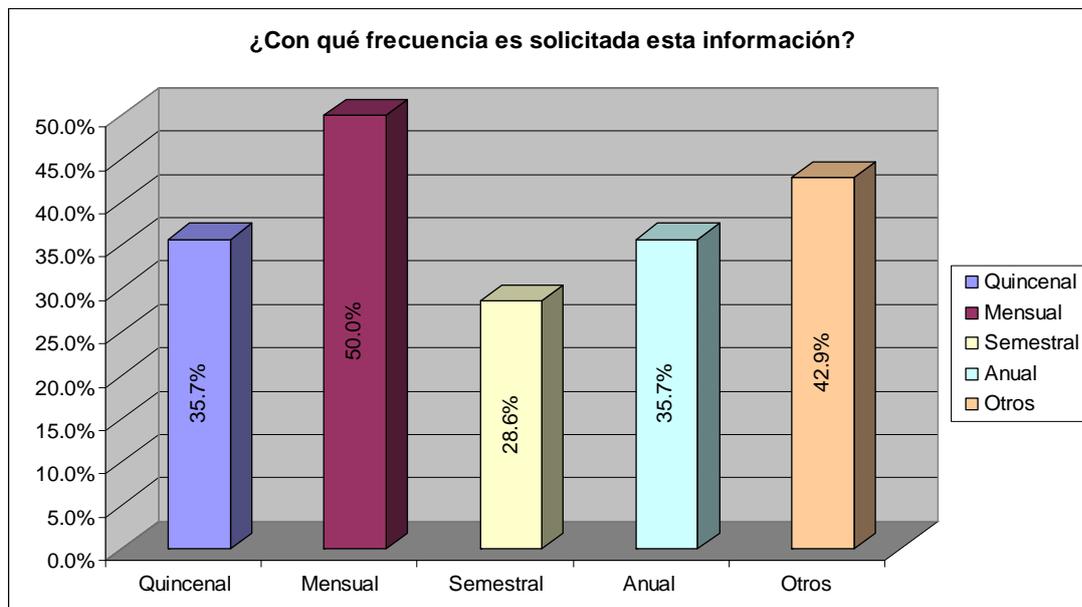
La mayoría de alcaldías dan una respuesta a las solicitudes dependiendo de la entidad que las solicita y de la información que se solicite, por lo general el tiempo que se tardan es de dos o tres días. Con una menor proporción algunas alcaldías dan una respuesta al momento que la información es solicitada. Muy pocas veces se da una respuesta en un largo período de tiempo, de ahí que pocas alcaldías dan una respuesta una semana o un mes después.

**Pregunta 16:**

¿Con qué frecuencia es solicitada esta información?

**Objetivo:**

Conocer cuál es la frecuencia con la que estas entidades solicitan la información.

**Análisis:**

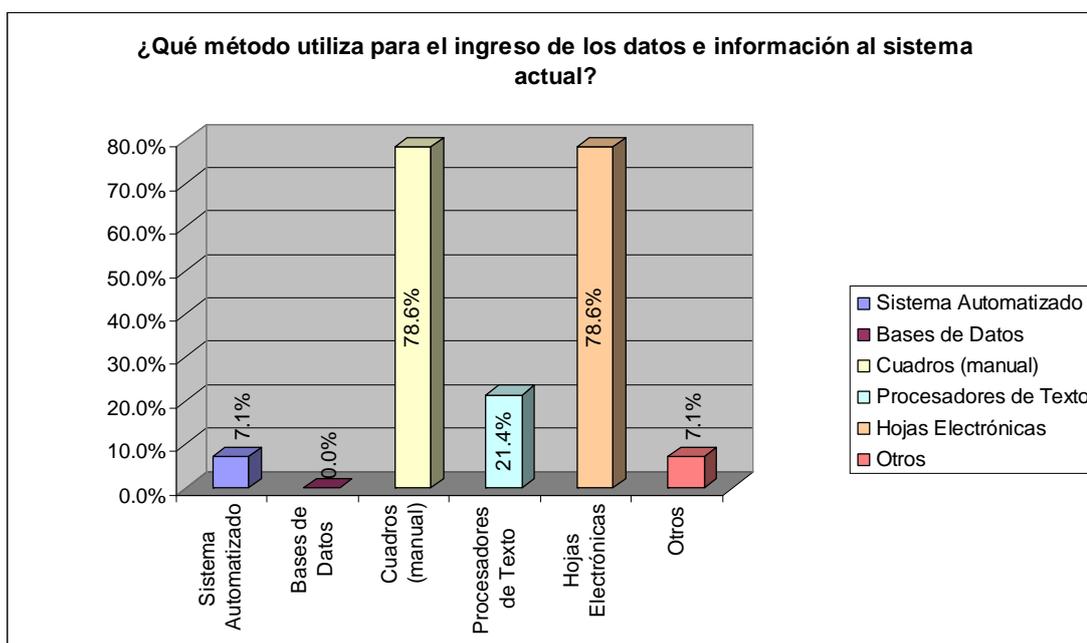
La información es solicitada con mayor frecuencia cada mes, las alcaldías presentan información mensual a la misma municipalidad y otras lo hacen dos veces por mes. Algunas alcaldías les solicitan la información cada trimestre, diariamente o una vez cada tres años. Con poca frecuencia la información es solicitada anualmente o semestralmente por entidades.

**Pregunta 17:**

¿Qué método utiliza para el ingreso de los datos e información al sistema actual?

**Objetivo:**

Conocer cuál es la metodología utilizada en el procesamiento de la información.

**Análisis:**

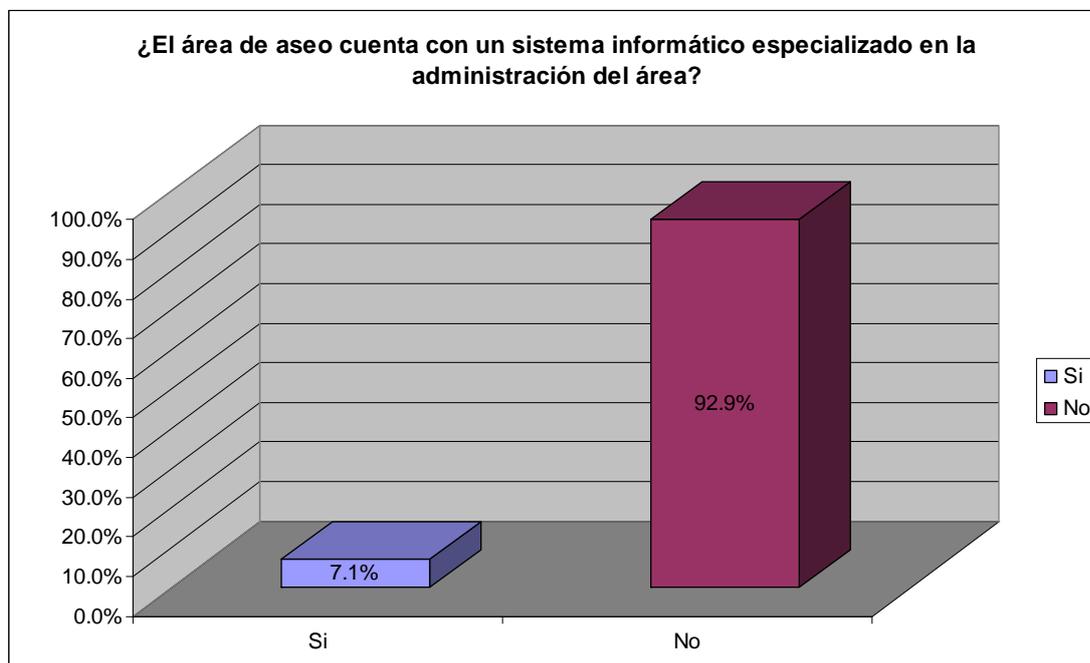
La mayoría de alcaldías lleva el registro de la información utilizando hojas electrónicas (la mayor parte utilizando Excel y Calc) y cuadros (registros de forma manual). Muy pocas utilizan los procesadores de texto (siendo Word el más utilizado) para llevar información.

**Pregunta 18:**

¿El área de aseo cuenta con un sistema informático especializado en la administración del área?

**Objetivo:**

Conocer si existe un sistema informático especializado que lleve toda la información referente a la recolección de los desechos sólidos.

**Análisis:**

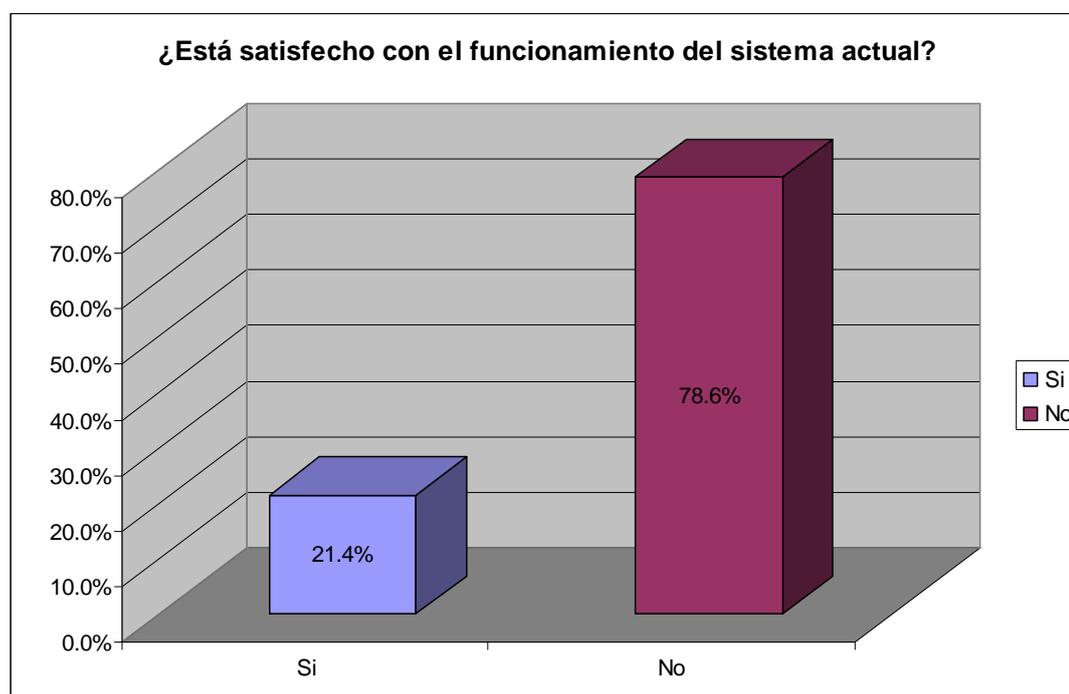
De las catorce alcaldías consultadas, solo una alcaldía cuenta con un sistema informático especializado para llevar el registro de la información.

**Pregunta 19:**

¿Está satisfecho con el funcionamiento del sistema actual?

**Objetivo:**

Conocer el grado de satisfacción que existe en la metodología utilizada en la administración de la información.

**Análisis:**

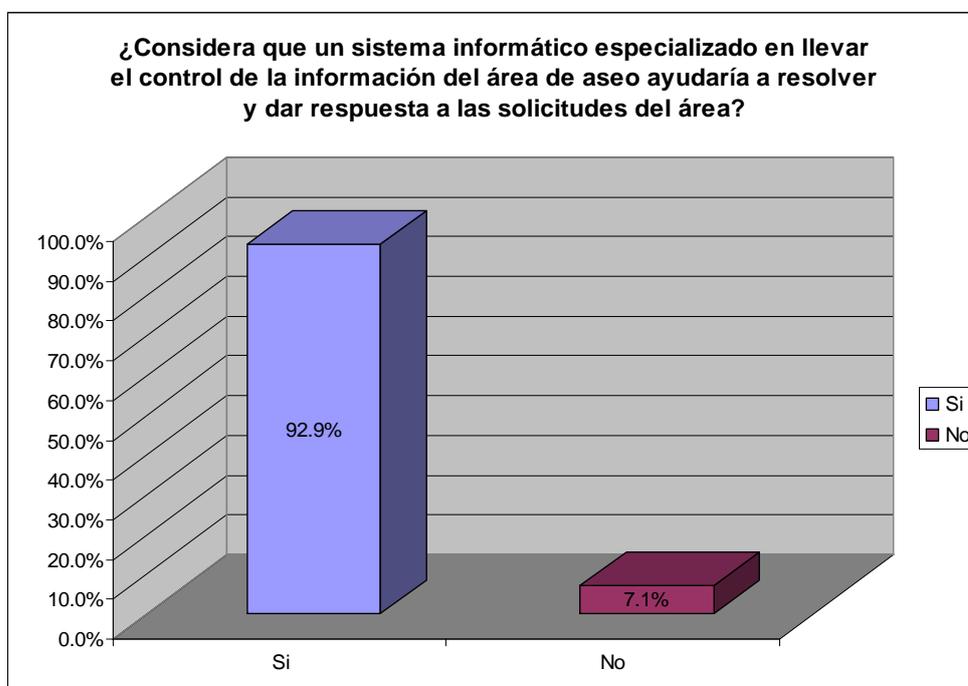
La mayor parte de las alcaldías están insatisfechas por la metodología que están utilizando actualmente para llevar la administración de la información sobre los desechos sólidos, equipo de recolección, combustible, personal, etc.

**Pregunta 20:**

¿Considera que un sistema informático especializado en llevar el control de la información del área de aseo ayudaría a resolver y dar respuesta a las solicitudes del área?

**Objetivo:**

Conocer el grado de apertura que hay en las alcaldías del AMSS con respecto a la creación de un sistema informático que les ayude a llevar el control de la información de una mejor manera.

**Análisis:**

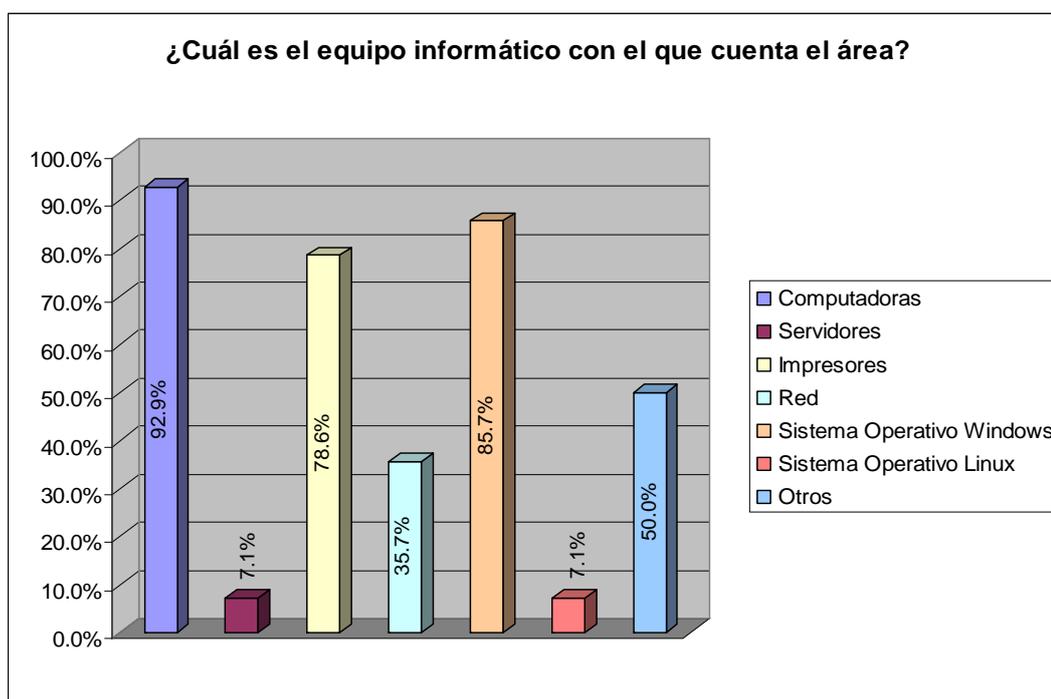
Las alcaldías consideran que un sistema informático especializado es necesario para llevar un mejor control de la información, ya que consideran que sería una manera más práctica de manejar la información.

**Pregunta 21:**

¿Cuál es el equipo informático con el que cuenta el área?

**Objetivo:**

Verificar y determinar el tipo de equipo con el que cuentan las respectivas alcaldías.

**Análisis:**

En la mayoría de las alcaldías investigadas se manifiesta que casi el 100% posee al menos una computadora, un impresor propio y poseen Sistema operativo Windows, únicamente un 7.1% utiliza sistema Linux, solo en una de las alcaldías se encuentra un tipo de servidor. Al menos la mitad posee acceso a Internet y un 35% se encuentran conectadas en red local aunque el resto de alcaldías manifiestan que se encuentran en proceso de que se instale una red interna.

**Pregunta 22:**

¿Cuál es la cantidad de personas que conforman el equipo de recolección?

**Objetivo:**

Determinar cómo están conformados los equipos de recolección y determinar estándares necesarios para su registro.

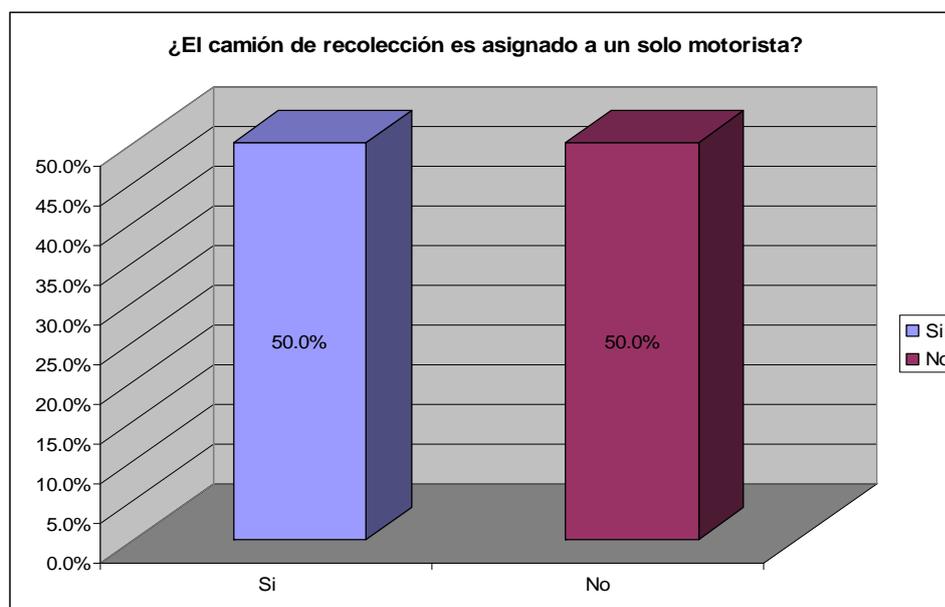
|                 | <b>Municipio</b>  | <b>Equipo de Recolección<br/>(por unidad)</b> |
|-----------------|-------------------|---|
| 1               | Antiguo Cuscatlán | 4   |
| 2               | Apopa             | 4   |
| 3               | Ayutuxtepeque     | 4   |
| 4               | Ciudad Delgado    | 5   |
| 5               | Cuscatancingo     | 4   |
| 6               | Ilopango          | 5   |
| 7               | Mejicanos         | 5   |
| 8               | Nejapa            | 3   |
| 9               | San Marcos        | 5   |
| 10              | San Martín        | 4   |
| 11              | San Salvador      | 5   |
| 12              | Santa Tecla       | 5   |
| 13              | Soyapango         | 5   |
| 14              | Tonacatepeque     | 5   |
| <b>Promedio</b> |                   | <b>4.5 personas por unidad</b>                |

**Pregunta 23:**

¿El camión o equipo de recolección es asignado a un solo motorista?

**Objetivo:**

Determinar quién es el responsable del uso de cada equipo, para la determinación de las relaciones en el registro.

**Análisis:**

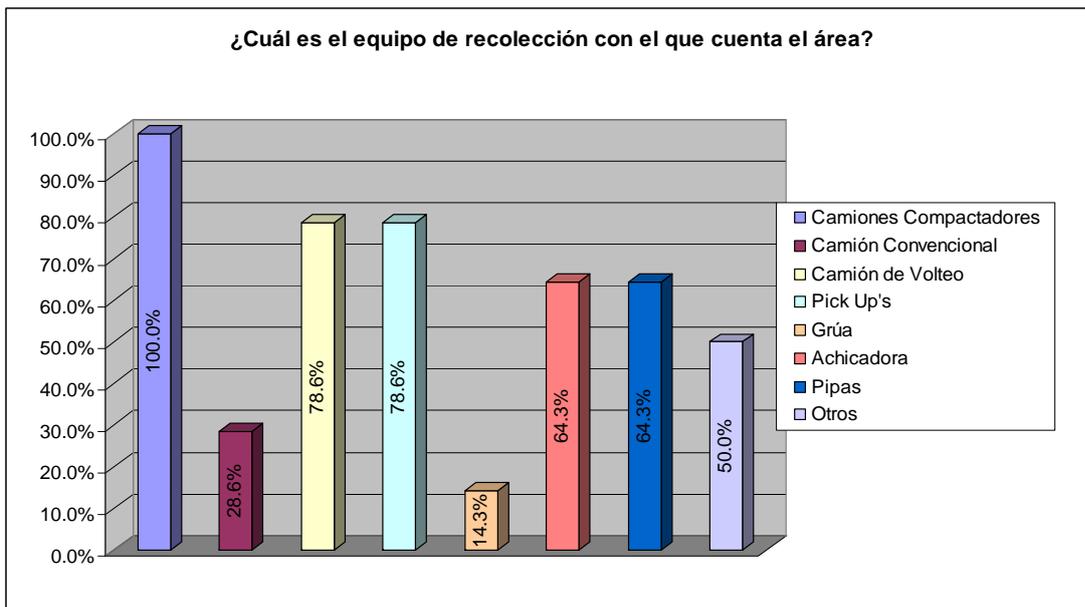
En un 50% de las alcaldías el motorista es el responsable de la unidad, el otro 50% manifiesta que se comparte el equipo con otro motorista, dependiendo de turno de recolección que se esté realizando y durante ese uso el motorista de ese turno es el responsable temporal de la unidad. En las alcaldías que se comparte el equipo generalmente obedece a características del municipio como lo son su gran tamaño de zona urbana, por lo que se requiere mayor trabajo, que es realizado por turnos diurnos y vespertinos.

**Pregunta 24:**

¿Cuál es el equipo de recolección con el que cuenta el área?

**Objetivo:**

Determinar la variedad de equipo utilizado en el área de aseo de las diferentes alcaldías.



**Análisis:**

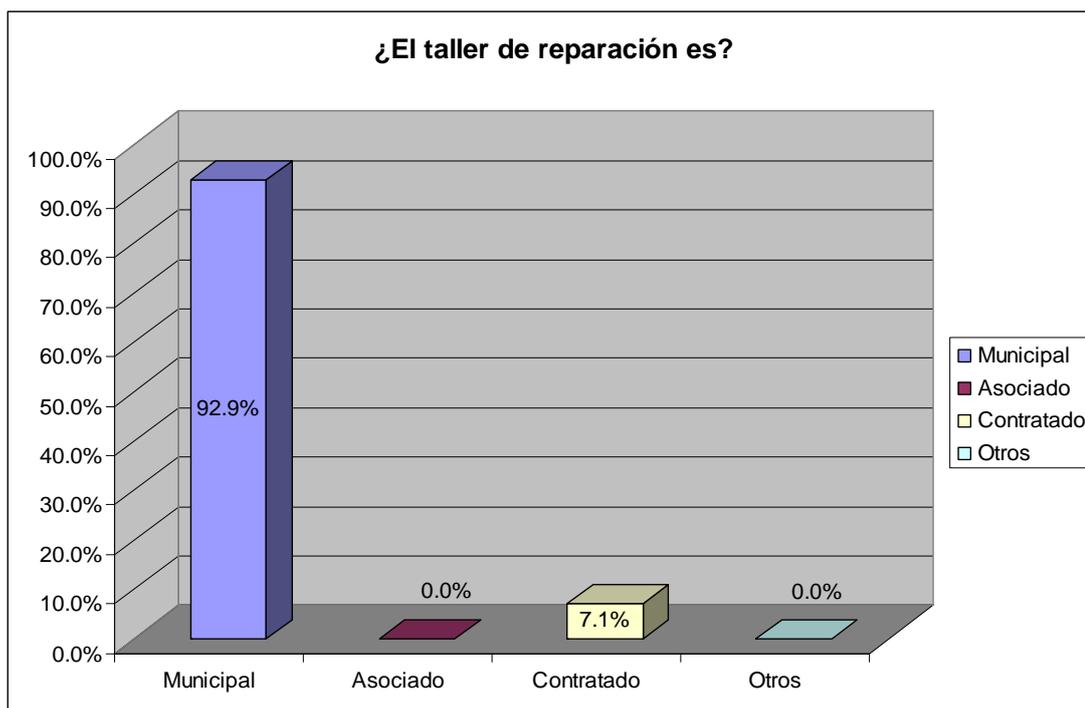
Todas las alcaldías poseen camiones compactadores entre sus equipos de recolección, la mayoría de ellas además cuentan con camiones de volteo, convencionales y/o pick up's como equipo complementario para las labores de recolección. También un gran porcentaje posee pipa y achicadora con el que brindan este servicio. Solo 2 alcaldías poseen grúa. Y un 50% de las alcaldías poseen equipo como mini cargadores, barredoras, moto niveladora entre otros.

**Pregunta 25:**

¿El taller de reparación del equipo es?

**Objetivo:**

Determinar ubicación del camión durante el estatus de “en reparación”.

**Análisis:**

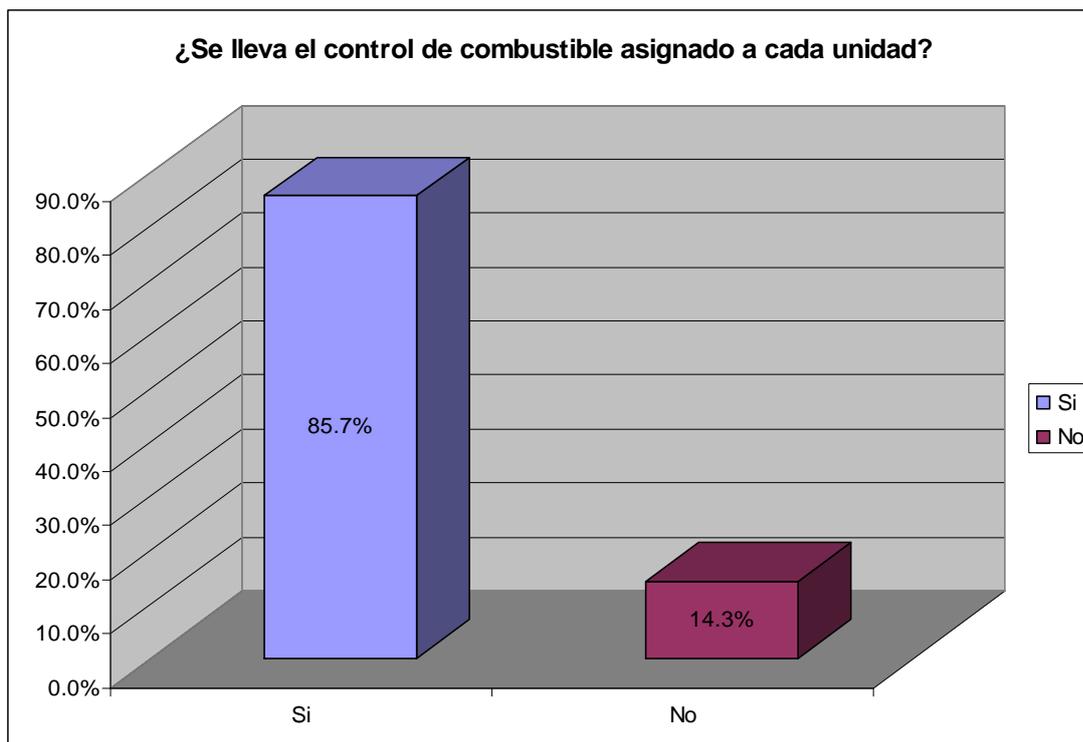
Casi todas las alcaldías poseen un taller propio para el mantenimiento de los camiones, tanto correctivo como preventivo. Y solo una alcaldía tiene la necesidad de contratar taller privado para el mantenimiento de sus equipos.

**Pregunta 26:**

¿Se lleva el control de combustible asignado a cada unidad?

**Objetivo:**

Establecer si es una de las necesidades principales el control del consumo del combustible.

**Análisis:**

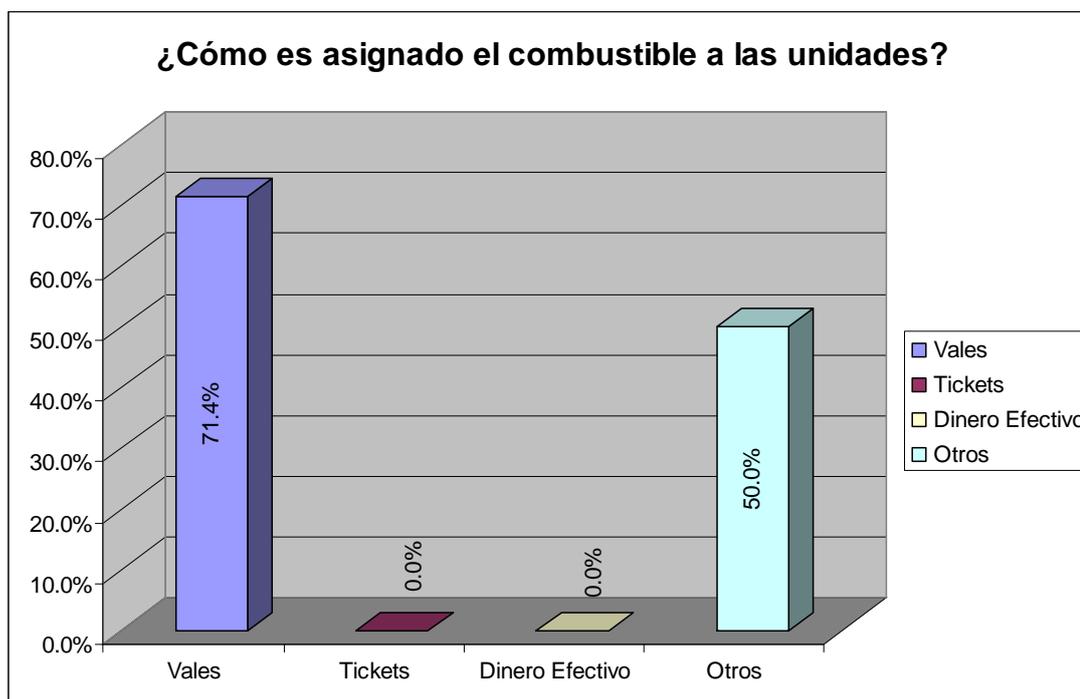
La mayoría de alcaldías en el área de aseo le corresponde el control del combustible. Únicamente en 2 alcaldías se lleva en otra área dicho control.

**Pregunta 27:**

¿Cómo es asignado el combustible a las unidades?

**Objetivo:**

Determinar la forma en que se lleva dicho control de consumo para los equipos de aseo.

**Análisis:**

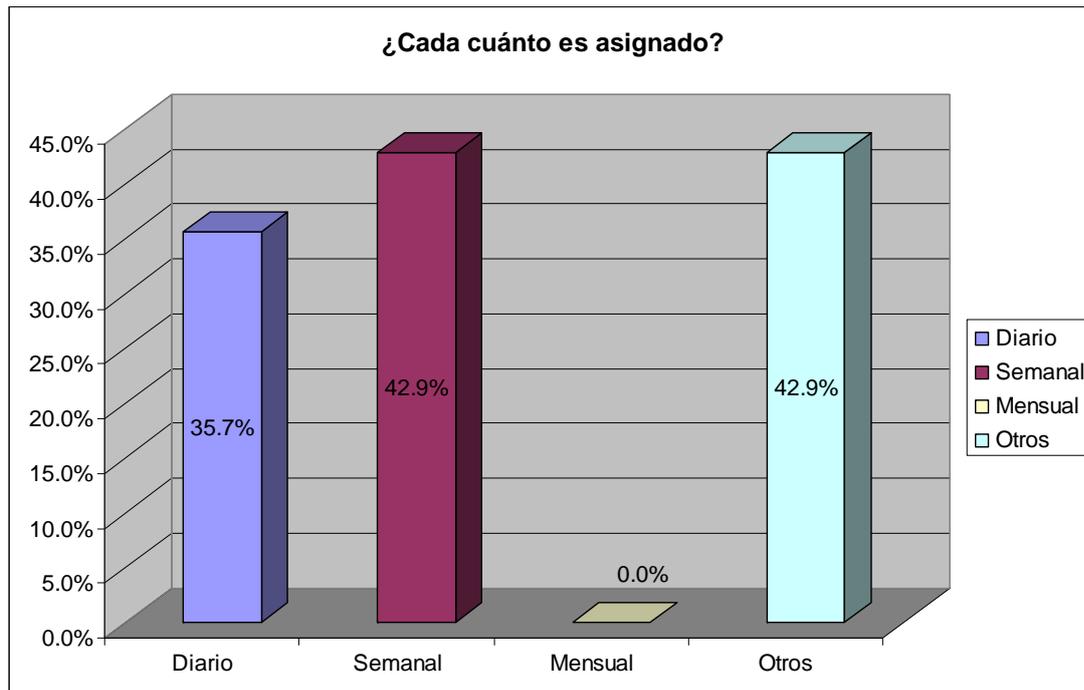
La mayoría de las alcaldías utilizan los vales de gasolina como medio de asignación de combustible para todo el equipo, un 50% utiliza otros métodos como supervisión y registro de llenado en la bomba. Y en algunos casos ambas formas.

**Pregunta 28:**

¿Cada cuánto es asignado?

**Objetivo:**

Determinar la periodicidad con que es asignado el combustible

**Análisis:**

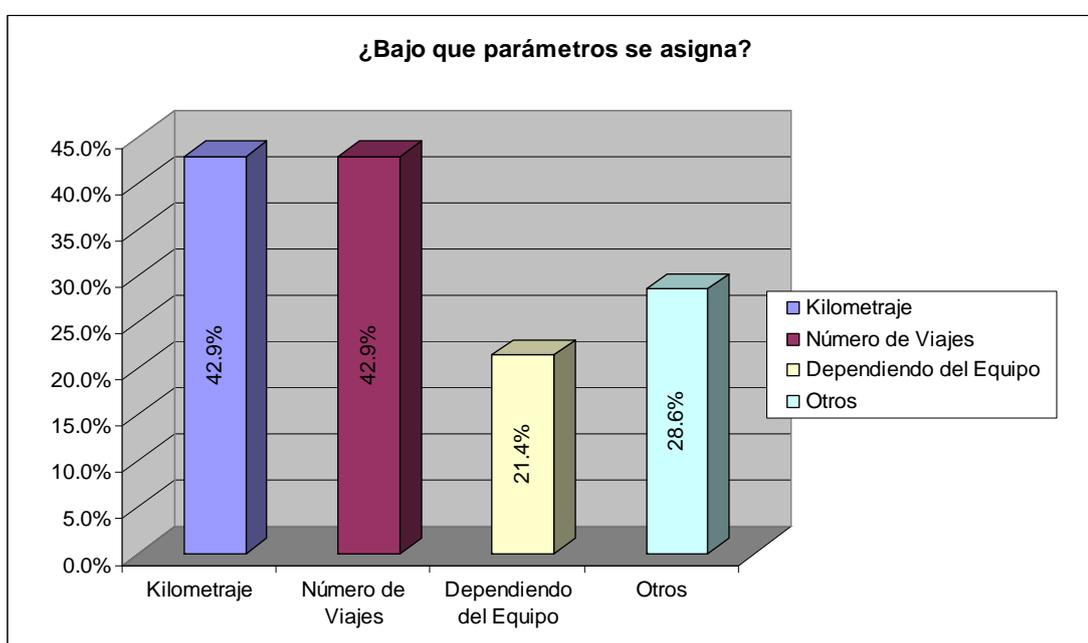
La periodicidad con que se asigna el combustible varía dependiendo de la unidad y de su recorrido por lo que en algunas alcaldías el llenado es diaria, en la mayoría tres veces a la semana y otros manifiestan que pueden darse dependiendo los cambios que puedan generar los volúmenes de desechos sólidos que se recolecten.

**Pregunta 29:**

¿Bajo qué parámetros se asigna?

**Objetivo:**

Determinar los elementos que determinan el motivo de la asignación del combustible.

**Análisis:**

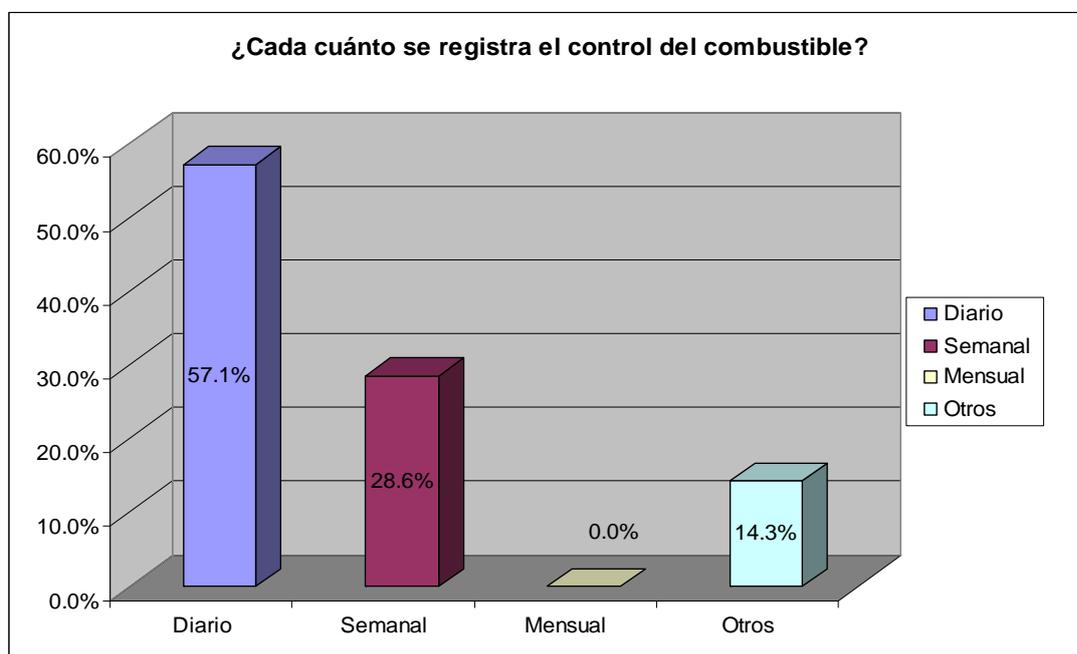
La mayoría de las alcaldías coinciden en que el N° y/o kilometraje es el parámetro por el cual se asigna el combustible ya que ambos tienen una relación de distancia recorrida por la cual cada cierto lapso se asigna combustible, por otra parte también el tipo de equipo también influye, ya que dependiendo del tamaño y motor varía su consumo de combustible.

**Pregunta 30:**

¿Cada cuánto se registra el control del combustible?

**Objetivo:**

Determinar la frecuencia en el registro de los controles de asignación del combustible.

**Análisis:**

El registro del consumo de combustible en la mayoría de las alcaldías es diario, en otras alcaldías se registra formalmente cada semana, y en otras alcaldías varía el control de manera diferente.

### **3.7 Resultados y Conclusiones de la Investigación**

De los resultados obtenidos a través de los datos tabulados a partir de la presente investigación se concluye que:

- a)** El área de aseo en la mayoría de las alcaldías no funciona como un área independiente, y pertenece a una estructura jerárquica, dependiendo mayoritariamente de una gerencia de servicios municipales.
- b)** Las áreas de aseo no solamente ofrecen el servicio de recolección de desechos sólidos, sino también otros servicios como los son el de pipas, poda, recolección de ripio y escombros. Además poseen la responsabilidad de la maquinaria utilizada para estos fines.
- c)** La necesidad de poseer un software especializado para llevar los controles y el manejo de las transacciones diarias de la unidad de Aseo, fue expresado por todos los encargados del Área, en las que se recalco, que requieren un sistema que les permita manejar más ágilmente y controlar los registros que generan sus servicios, el personal y sus equipos. Y tener a la mano la información que les es solicitada por la misma alcaldía y demás entidades.
- d)** Entre los requerimientos de información se encuentran que se pueda llevar el control de los registros de desechos sólidos recolectados, el del personal y el de los equipos de la unidad de aseo, en cuanto a la funcionalidad manifestaron los entrevistados que el sistema sea fácil de utilizar y entender.
- e)** El uso de tecnología por parte de las gerencias o áreas de Aseo en las alcaldías del AMSS es bien limitado, ya que en la mayoría de estas áreas no utilizan servidores, cuentan por lo general con una o dos maquinas destinadas para el uso de la información, no todas cuentan con servicio de Internet.
- f)** El resultado de las investigaciones arrojaron datos que nos indican el tipo de necesidades que se presentan así como limitantes legales o procedimentales o políticas organizativas de cada institución municipal, así como las necesidades primordiales expresadas por los usuarios.

## **3.8 Estudio de Factibilidad**

### **3.8.1 Factibilidad Técnica.**

El estudio de factibilidad técnica consiste en la investigación de los elementos técnicos con los que cuenta el área, para el estudio y la posibilidad de ser utilizado, en caso se implemente el sistema propuesto, y de ser necesario los requerimientos tecnológicos que deben ser adquiridos para el correcto funcionamiento y puesta en marcha del sistema propuesto.

En cuanto a la infraestructura informática, para los clientes del sistema, actualmente el área de aseo de la Alcaldía de Soyapango, cuenta con la capacidad mínima necesaria para soportar las aplicaciones que serán ingresadas a través de la red, ya que lo único necesario es que el navegador soporte el protocolo del http 1.1 que soporta PHP. La infraestructura de la red cumple con los requerimientos necesarios ya que todas las maquinas del área se encuentran en red. El tipo de red es estrella; comparten 2 impresores y únicamente están autorizadas a navegar por Internet dos maquinas del área.

En cuanto al soporte técnico y mantenimiento, la alcaldía municipal de Soyapango cuenta con un área de cómputo y personal capacitado, que con la respectiva capacitación acerca del software podrá dar mantenimiento adecuado al sistema y su base de datos. En una entrevista el Gerente del Área Informática manifestó que en cuanto a desarrollo de software manejan con especialidad el lenguaje Java, sin embargo de ser necesario especializarse en PHP se realizaría.

El personal que utiliza el equipo informático se encuentra en un periodo de capacitación para el aprovechamiento máximo del sistema operativo Linux y demás paquetes, con el que cuentan desde Enero de 2008. En la investigación se encontró que el equipo tecnológico con el que cuenta el área de Aseo de la Alcaldía Municipal de Soyapango es el siguiente:

**HARDWARE Y SOFTWARE DISPONIBLE**

| <b>Equipo</b>  | <b>Hardware</b>  | <b>Software</b>  |
|----------------|--|--|
| PC<br>1        | Intel Pentium III 800 Mhz, Caché 256 KB, memoria RAM de 256 Mb, Disco Duro 80 GB, CD-ROM, Tarjeta de Red, disquetera. UPS Omni Pro 450 Va, monitor HP 15"            | Sistema Operativo Linux Ubuntu 10.04 LTS, Firefox 3.6, java y Java Script, Open Office     |
| PC<br>2        | DELL Opti Plex GX1 Pentium II 400 Mhz, Caché 512 KB, memoria RAM de 256 MB, Disco Duro 6 GB, CD-ROM, Tarjeta de Red, disquetera. UPS Centra 400 Va, monitor Acer 17" | Sistema Operativo Linux Ubuntu 10.04 LTS, Firefox 3.6, java y Java Script, Open Office     |
| PC<br>3        | Intel Pentium III 400 Mhz, memoria RAM de 256 Mb, Disco Duro 40 GB, CD-ROM, Tarjeta de Red, disquetera. UPS Centra 400 Va, monitor Multi Sync 17"                    | Sistema Operativo Linux Ubuntu 10.04 LTS, Firefox 3.6, java y Java Script, Open Office     |
| PC<br>4        | DELL Opti Plex GX1 Pentium II 400 Mhz, memoria RAM de 192 MB, Disco Duro 6 GB, CD-ROM, Tarjeta de Red, disquetera. UPS Centra 400 Va, monitor Aol 15"                | Sistema Operativo Linux Ubuntu 10.04 LTS, Firefox 3.6, java y Java Script, Open Office     |
| PC<br>5        | DELL Opti Plex GX1 Pentium II 400 Mhz, memoria RAM de 256 MB, Disco Duro 6 GB, CD-ROM, Tarjeta de Red, disquetera. UPS Pro 520 Va, monitor Daewoo 15"                | Sistema Operativo Windows 98 2da Edición, Internet Explorer 5.0, Open Office, Java, NOD 32 |
| PC<br>6        | Intel Pentium III 900 Mhz, Caché 256 KB, RAM 256 Mb, Disco Duro 80 GB, Quemador de DVD/RW, Tarjeta de Red, Disquetera, UPS Ovni Pro 400 Va, monitor DELL 17"         | Sistema Operativo Linux Ubuntu 10.04 LTS, Firefox 3.6, java y Java Script, Open Office     |
| Impresor 1     | HP Laser Set 3050, Multifunción  |  |
| Impresor 2     | Lexmark E230   |  |
| Switch         | Cnet 24 Puertos 10/100   |  |
| Red            | De Cable UTP CAT5  | Red Tipo Estrella  |
| 1 servidor IBM | Procesador Xeon 2.4GHz, 4Gb de RAM, 3 discos SCSI de 36 Gb, Tarjeta de red 10/100/1000,  | Linux Ubuntu 10.04 LTS, Apache Web Server, Postgresql                                      |

El proyecto del nuevo sistema informático es factible técnicamente, ya que se cuenta con la infraestructura y la tecnología mínima recomendable para el desarrollo del mismo en el área del cliente.

### **3.8.2 Factibilidad Operativa.**

En el desarrollo de la investigación realizada a partir de la investigación de campo, tanto usuarios, gerentes, jefes y supervisores han sido muy específicos al dar la información necesaria requerida para el desarrollo de la aplicación informática. Las personas encargadas de informar sobre las necesidades que existen en el área mostraron interés de obtener un producto que sea capaz de cubrir las necesidades más puntuales, entrega oportuna, agilidad de procesamiento, y lo más importante; que les brinde la seguridad de su información.

Una de las preocupaciones principales es que el software sea muy complejo o complicado, sobre todo por usuarios que puedan resistirse al cambio, pero están convencidos que una aplicación informática al área será de gran beneficio para ellos como usuarios, ya que supondrá que la automatización de la información ayudaría a agilizar los procesos, tener menos errores y ahorrar tiempo y recursos. La necesidad y deseo de cambio en el sistema actual, expresada por los usuarios y el personal involucrado con el mismo, llevo a la aceptación de un nuevo sistema, que de una manera más sencilla y amigable, cubrirá todos los requerimientos y expectativas ya que proporcionaría la información en forma oportuna y confiable.

Basándose en las entrevistas y conversaciones sostenidas con el personal involucrado se demostró que estos no representan ninguna oposición al cambio, por lo que el sistema es factible operacionalmente.

### 3.8.3 Factibilidad Económica

Para realizar la factibilidad económica se efectuará un análisis de costos y beneficios.

#### 3.8.3.1 Costos

##### Costos del Sistema Actual

Se presenta un estimado de los costos generales del sistema actual.

##### Costos Generales.

| ÍTEMS                   | PRECIO UNITARIO | CONSUMO MENSUAL | TOTAL MENSUAL    |
|-------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Resmas de Papel Bond    | \$ 5.00         | 5               | \$ 25.00         |
| Tinta para impresores   | \$ 30.00        | 2               | \$ 60.00         |
| Disquetes               | \$ 5.00         | 2               | \$ 10.00         |
| Formularios de imprenta | -               | -               | \$ 90.00         |
| Caja de papel carbón    | \$ 2.25         | 1               | \$ 2.25          |
| Papel para contómetro   | \$ 1.50         | 6               | \$ 9.00          |
| Otros                   | \$ 25.00        | 1               | \$ 25.00         |
| <b>TOTAL</b>            | <b>\$68.75</b>  | <b>17</b>       | <b>\$ 221.25</b> |

##### Costos del Sistema Propuesto.

Se presenta un estimado de los costos generales del sistema propuesto.

##### Costos Generales

| ÍTEMS                   | COSTO           | CONSUMO MENSUAL | TOTAL MENSUAL    |
|-------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Resmas de Papel Bond    | \$ 5.00         | 2               | \$ 10.00         |
| Tinta para impresores   | \$ 30.00        | 2               | \$ 60.00         |
| Formularios de imprenta | -               | -               | \$ 30.00         |
| Otros                   | \$ 25.00        | 1               | \$ 25.00         |
| <b>TOTAL</b>            | <b>\$ 60.00</b> | <b>5</b>        | <b>\$ 125.00</b> |

##### Recursos Humanos.

Aquí se incluye todo el personal humano tanto técnico como de apoyo que participará en la investigación. Se describe tanto en cantidad como en función del número de horas-hombre para lo cual es requerido en la realización del proyecto.

| DESCRIPCIÓN         | CANTIDAD | DURACIÓN (Días) | HORAS DIARIAS | TOTAL HORAS PROYECTO | COSTO POR HORA | COSTO TOTAL        |
|---------------------|----------|-----------------|---------------|----------------------|----------------|--------------------|
| Investigador        | 3        | 150             | 4             | 1800                 | \$2.50         | \$4,500.00         |
| Asesor              | 1        | -               | -             | 40                   | \$6.71         | \$268.40           |
| Encuestador         | 3        | 25              | 2             | 150                  | \$1.50         | \$225.00           |
| Digitador           | 3        | 20              | 6             | 360                  | \$1.00         | \$360.00           |
| Analista            | 1        | 150             | 3             | 450                  | \$4.50         | \$2,025.00         |
| Programador         | 1        | 150             | 3             | 450                  | \$4.50         | \$2,025.00         |
| Administrador de BD | 1        | 150             | 3             | 450                  | \$4.50         | \$2,025.00         |
| <b>TOTAL</b>        |          |                 |               |                      |                | <b>\$11,428.40</b> |

### Recursos Materiales.

Aquí se detallan todos los materiales y accesorios consumibles que se requieren.

| DESCRIPCIÓN                          | CANTIDAD | COSTO POR HORA | COSTO TOTAL     |
|--------------------------------------|----------|----------------|-----------------|
| Papel (Resmas)                       | 8        | \$4.50         | \$36.00         |
| Fotocopias                           | 3000     | \$0.02         | \$60.00         |
| Tinta para impresor                  | 10       | \$25.00        | \$250.00        |
| Útiles varios (fólder, grapas, etc.) | -        | -              | \$25.00         |
| Libros                               | -        | -              | \$200.00        |
| Transporte                           | -        | -              | \$200.00        |
| Otros                                | -        | -              | \$50.00         |
| <b>TOTAL</b>                         |          |                | <b>\$821.00</b> |

### Recursos Tecnológicos.

Aquí se detallan todos los recursos que involucran el uso de tecnología, ya sea de Hardware y/o Software que van a ser necesarios para poder desarrollar el proyecto.

| DESCRIPCIÓN          | CANTIDAD | DURACIÓN (Días) | HORAS DIARIAS | TOTAL HORAS PROYECTO | COSTO POR HORA | COSTO TOTAL       |
|----------------------|----------|-----------------|---------------|----------------------|----------------|-------------------|
| Computadora          | 3        | 150             | 3             | 1350                 | \$2.00         | \$2,700.00        |
| Impresor             | 1        | 30              | 1             | 30                   | \$1.50         | \$45.00           |
| D-Link Switch 8-port | 1        | 40              | 2             | 80                   | \$0.20         | \$16.00           |
| Teléfono             | 3        | 150             | 1             | 450                  | \$0.35         | \$157.50          |
| Servidor BD          | 1        | 120             | 2             | 240                  | \$0.00         | \$0.00            |
| Servidor Web         | 1        | 120             | 2             | 240                  | \$0.00         | \$0.00            |
| PHP                  | 1        | 150             | 3             | 450                  | \$0.00         | \$0.00            |
| Internet             | 1        | 150             | 2             | 300                  | \$1.00         | \$300.00          |
| <b>TOTAL</b>         |          |                 |               |                      |                | <b>\$3,218.50</b> |

### Presupuesto Global.

Contempla el resumen de las cantidades de todos los presupuestos necesarios para la realización del trabajo de graduación.

| DESCRIPCIÓN           | COSTO TOTAL        |
|-----------------------|--------------------|
| RECURSOS HUMANOS      | \$11,428.40        |
| RECURSOS TECNOLÓGICOS | \$3,218.50         |
| RECURSOS MATERIALES   | \$821.00           |
| SUBTOTAL              | \$15,467.90        |
| IMPREVISTOS (10%)     | \$1,546.79         |
| <b>COSTO TOTAL</b>    | <b>\$17,014.69</b> |

El costo total para el análisis y diseño del sistema es de \$17,014.69, pero, debido a que esta área es el caso práctico de un trabajo de graduación, no se verá en la obligación de realizar ningún pago a los encargados del análisis y diseño del sistema en cuestión.

### **Costos de Hardware y Software.**

Como se mencionó en la factibilidad técnica, el Área de Aseo de la Alcaldía Municipal de Soyapango cuenta con el equipo mínimo necesario para poder utilizar el sistema propuesto, por lo tanto no es necesario realizar inversión alguna en compra de Equipos o. En cuanto al software que se va a utilizar para el desarrollo del sistema propuesto, tampoco se tendrá que realizar inversión en la compra de licencias, ya que es software de código abierto.

La Alcaldía de Soyapango, cuenta con el departamento de Informática en su estructura principal, esto implica que el departamento de informática municipal será el responsable de dar soporte y mantenimiento del Sistema, de ser implementado por el Área de Aseo. En una entrevista manifestó el Gerente de Informática de ser necesario se configuraría un servidor solo para esa aplicación, debido a la disponibilidad del equipo, infraestructura y capacidad del personal para realizarlo.

El SADS está acompañado de los manuales de Usuario, Técnico e Instalación, lo que facilita la comprensión sobre el funcionamiento de SADS y administración. La reducción de costos es mínima, pero el principal beneficio que se pretende alcanzar es un mejor control y velocidad en los procesos del sistema actual.

El lenguaje de programación utilizado para este sistema, es utilizado por el departamento de Informática, Su página Web Municipal está desarrollada en este lenguaje de programación.

### **3.8.3.2 Beneficios.**

#### **Beneficios Tangibles.**

Los beneficios tangibles que el sistema aportará al Área de Aseo de la Alcaldía Municipal de Soyapango son:

- Reducción de costos en cuanto a papelería.
- Ahorro en suministros para los equipos empleados.

#### **Beneficios Intangibles.**

Dentro de estos beneficios se pueden nombrar:

- Con el nuevo sistema se podrá recibir información puntual y exacta acerca de los envíos, estados y otros informes más exactos, y nuevos servicios, con un mejor formato de los informes.
- Se podrá proporcionar un mejor control sobre las operaciones del Área de Aseo, y permitirá que las auditorias sean más rápidas o a un costo menor.
- Generar información más eficiente y confiable, que pueda servir para la toma de decisiones.
- Reducción en el tiempo de búsqueda de información.

- Un mejor manejo de la información, permitiendo que ésta sea más confiable y que sea segura.

Tomando en cuenta toda la información mencionada anteriormente, se puede concluir que el sistema es factible económicamente.

# **CAPITULO IV**

**“ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL”**

## INTRODUCCIÓN

A partir de datos obtenidos de la investigación realizada a las Municipalidades; en el presente capítulo se desarrolla una visión técnica en materia Informática. Iniciando con El ciclo de vida del software, posteriormente el análisis de la situación actual, utilizando el diagrama de PCES y Espina de Pescado.

Para la selección de la tecnología necesaria para el funcionamiento del SADS, se considera la información obtenida en la investigación realizada al departamento de Aseo del municipio de Soyapango, y de los criterios basados en el funcionamiento interno de dicha área en cuanto al uso de tecnología.

Mediante los diagramas de Flujo de Producto y Diagrama de Flujo de Datos se obtuvo un análisis, para la visión de la situación actual, que describe la manera en que operan y su correspondiente diccionario de datos en donde se identifican los tipos de datos y flujos que pertenecen a cada nivel del proceso descrito en el Diagrama de Flujo de Datos.

## **4.1 Modelado del Proceso y Ciclo de Vida**

### **Desarrollo de Sistemas.**

El desarrollo de sistemas Informáticos debe ser capaz de generar beneficios para una organización; conformado por el proceso de análisis y diseño, que inicia cuando se detectan fallas o anomalías que no permiten el buen desempeño en las actividades o en aquellas que necesiten mejoras en bienestar de la organización.

### **4.1.1 Definición de Ciclo de Vida de Sistemas.**

El Ciclo de vida del desarrollo de Sistemas, es un enfoque por fases para el análisis y el diseño cuyo principal objetivo consiste en que los sistemas se desarrollen mejor utilizando un ciclo de vida específico de las actividades del analista y el usuario.

### **4.1.2 Elementos del Ciclo De Vida.**

Un ciclo de vida para un proyecto se compone de fases sucesivas compuestas por tareas planificadas. Según el modelo de ciclo de vida, la sucesión de fases puede ampliarse con bucles de realimentación, de manera que lo que conceptualmente se considera una misma fase se pueda ejecutar más de una vez a lo largo de un proyecto, recibiendo en cada pasada de ejecución aportaciones de los resultados intermedios que se van produciendo (realimentación).

Para un adecuado control de la progresión de las fases de un proyecto se hace necesario especificar con suficiente precisión los resultados evaluables, o sea, productos intermedios que deben resultar de las tareas incluidas en cada fase.

A continuación se presentan los distintos elementos que integran un ciclo de vida:

- Fases. Una fase es un conjunto de actividades relacionadas con un objetivo en el desarrollo del proyecto. Se construye agrupando tareas (actividades elementales) que pueden compartir un tramo determinado del tiempo de vida de un proyecto. La agrupación temporal de tareas impone requisitos temporales correspondientes a la asignación de recursos (humanos, financieros o materiales).
- Entregables ("delibéales"). Son los productos intermedios que generan las fases. Pueden ser materiales (componentes, equipos) o inmateriales (documentos, software). Los entregables permiten evaluar la marcha del proyecto mediante comprobaciones de su adecuación o no a los requisitos funcionales y de condiciones de realización previamente establecidos. Cada una de estas evaluaciones puede servir, además, para la toma de decisiones a lo largo del desarrollo del proyecto.

#### **4.1.3 Ciclo de vida Prototipo.**

Se realiza un sistema provisorio con el conjunto inicial de necesidades e implantarlas rápidamente con la intención de ir expandiéndolas y refinándolas iterativamente al ir comprendiendo el sistema el usuario y quien lo desarrolla. Si no se conoce exactamente cómo desarrollar un determinado producto o cuáles son las especificaciones de forma precisa, suele recurrirse a definir especificaciones iniciales para hacer un prototipo, o sea, un producto parcial (no hace falta que contenga funciones que se consideren triviales o suficientemente probadas) y provisional (no se va a fabricar realmente para clientes, por lo que tiene menos restricciones de coste y/o prestaciones). Este tipo de procedimiento es muy utilizado en desarrollo avanzado.

La experiencia del desarrollo del prototipo y su evaluación deben permitir la definición de las especificaciones más completas y seguras para el producto definitivo. A diferencia del modelo lineal, puede decirse que el ciclo de vida con prototipado repite las fases de definición, diseño y construcción dos veces: para el prototipo y para el producto real.

El Sistema de control de Desechos Sólidos para la Unidad de Aseo de las alcaldías Municipales de San Salvador, caso práctico Alcaldía Municipal de Soyapango, se estableció que el modelo de Ciclo de Vida de Sistema será la construcción de un sistema basado en prototipos, ya que representa la estrategia de desarrollo cuando no se es posible determinar todos los requerimientos del usuario. Se incluye el desarrollo interactivo o en continua evolución, donde el usuario participa de forma directa en el proceso.

Asimismo este método resulta útil para probar la facilidad del sistema e identificar los requerimientos del usuario, evaluar el diseño de un sistema o examinar el uso de una aplicación. El método del prototipo para este sistema consta de 5 etapas:

- 1. Identificación de requerimientos conocidos:** La determinación de los requerimientos de una aplicación es tan importante para el método de desarrollo de prototipos como lo es para el ciclo de desarrollo de sistemas o análisis estructurado. Por consiguiente, La relación con los jefes, supervisores o gerentes de las unidades de Aseo y los desarrolladores será determinante para identificar los requerimientos conocidos que tienen que satisfacer.
- 2. Desarrollo de un modelo de trabajo:** Es fácil comenzar el proceso de construcción del prototipo con el desarrollo de un plan general que permita a los usuarios conocer lo que se espera de ellas y del proceso de desarrollo. Un cronograma para el inicio y el fin de la primera interacción

es de gran ayuda. En el desarrollo del prototipo de este sistema se incluyen los siguientes componentes:

- El lenguaje para el dialogo o conversación entre el usuario y el sistema.
- Pantallas y formatos para la entrada de datos.
- Módulos esenciales de procesamiento.
- Salida del sistema.

**3. Utilización del prototipo:** Es responsabilidad del usuario trabajar con el prototipo y evaluar sus características y operación. La experiencia del sistema bajo condiciones reales permite obtener la familiaridad indispensable para determinar los cambios o mejoras que sean necesarios, así como las características inadecuadas.

**4. Revisión del prototipo:** Durante la evaluación los analistas de sistemas desean capturar información sobre lo que les gusta y lo que les desagrada a los usuarios. Los cambios al prototipo son planificados con los usuarios antes de llevarlos a cabo, sin embargo es el analista el responsable de tales modificaciones.

**5. Repetición del proceso las veces que sea necesarias:** El proceso antes descrito se repite varias veces, el proceso finaliza cuando los usuarios y analistas están de acuerdo en que el sistema ha evolucionado lo suficiente como para incluir todas las características necesarias.

## **4.2 Análisis de la situación actual.**

### **4.2.1 Esbozo de la Situación Actual.**

Las instituciones Municipales del país, están obligadas a brindar servicios eficientes en beneficio de la población, entre ellos el buen manejo de los recursos municipales, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes. En el caso de las Alcaldías de San Salvador y más específicamente la Alcaldía Municipal de Soyapango (objeto de estudio), dentro de su administración posee procesos y métodos manuales, aún no estandarizados, lo que implica que la información pública puede en muchos casos no estar a disposición de los organismos e instituciones que la requieran en un momento preciso.

El Área de Aseo de la Alcaldía de Soyapango, cuenta con algunos formatos elaborados en paquetes de office, algunos formularios prediseñados, además de otros controles llevados en hojas de cálculo que son llenados manualmente. Estos formatos generan retrasos en la manipulación y organización de la información, consecuencia de ello se puede observar la cantidad de información duplicada, equivocaciones, confusiones y en caso más extremos pérdidas de datos o información. En el desarrollo del capítulo anterior se pudo comprobar que los usuarios están en desacuerdo con los métodos actuales para el registro de la información, y mostraron interés por poseer una aplicación que se adecue a las necesidades actuales y futuras previendo el desarrollo de su municipio por lo que consideran que una aplicación informática sería de gran beneficio para el mejor desempeño de sus labores.

### **4.2.2 Enunciado del Problema.**

“La necesidad de contar con una aplicación informática que genere la información de manera oportuna, confiable y segura, para el adecuado manejo de los datos en el Área de Aseo de la Alcaldía Municipal de Soyapango y otras alcaldías del gran San Salvador”.

Para presentar el estudio de la investigación realizada a la Unidad de Aseo, se utilizó el diagrama de **PCES** (ver figura 1), con lo que se muestra las problemáticas detectadas y la solución propuesta para cada una de ellas.

Se utilizó el método de la **Espina de Pescado** (ver figura 2), para mostrar con más detalle las fallas encontradas en el manejo de la información en la Unidad de Aseo de la Alcaldía Municipal de Soyapango.

### 4.2.3 Diagrama de PCES

| PROBLEMA  | CAUSA   | EFEECTO   | SOLUCIÓN  |
|---|---|---|---|
| No se posee información histórica, en cuanto al comportamiento de los desechos sólidos en el municipio. Información de vital importancia para la creación de nuevas políticas o reglas municipales que contribuyan al adecuado manejo de los Desechos Sólidos.  | Los reportes o controles llevados actualmente no proporcionan toda la información requerida; en algunos casos no existe información debido a las pérdidas de documentos y registros en la unidad. | No hay controles que auxilien al área y a la alcaldía para que puedan adoptar medidas que contribuyan al mejor tratamiento de los Desechos Sólidos en el Municipio y también dificulta la investigación que puedan realizar otros organismos.                 | Que el sistema propuesto guarde la información ingresada y permita verificar el comportamiento en la generación de Desechos Sólidos en el municipio, por tiempos o fuentes de Generación.   |
| Los controles utilizados actualmente para llevar los registros de la información a la unidad, son elaborados en hojas electrónicas y posteriormente impresos para el llenado manual, con ello se ejecutan los reportes requeridos por la municipalidad u otros organismos.  | No se posee una estandarización de formularios, por lo que obliga a los encargados de llevar los controles a generar formatos de controles a su criterio o conveniencia.                          | La duplicidad de la Información, es prácticamente una de las mayores consecuencias de llevar los reportes manualmente, que al mismo tiempo genera descontentos, pérdidas de tiempo, recursos y sobretodo de retrasos en la entrega de información o reportes. | Estandarizar los formularios de manera que los procesos se realicen de forma más efectiva, ágil y los reportes sean entregados en el tiempo preciso que sean requeridos.  |
| El método utilizado actualmente para el cobro del servicio en MIDES es por Toneladas, pero los reportes que se envían a las alcaldías están elaborados en libras, lo que genera descontento porque quincenalmente deben de revisar y realizar las conversiones por cada uno de los vales entregados a los camiones. | MIDES cobra a las Alcaldías por tonelada depositada en el Relleno Sanitario, pero el sistema que ocupan en la pesa genera la información en Libras.   | Quincenalmente la Alcaldía debe de contabilizar los vales enviados por MIDES, realizar la conversión de libras a toneladas, contraponer los resultados, para así verificar con los reportes de cobros que envía MIDES para poder validar el pago              | Que el sistema pueda ingresar la información de los vales diariamente y realizar la conversión de libras a toneladas, para que solvante la problemática en cuanto a la preocupación por saber si el cobro que hace MIDES es correcto. |

Figura 1

### 4.2.4 Espina de Pescado

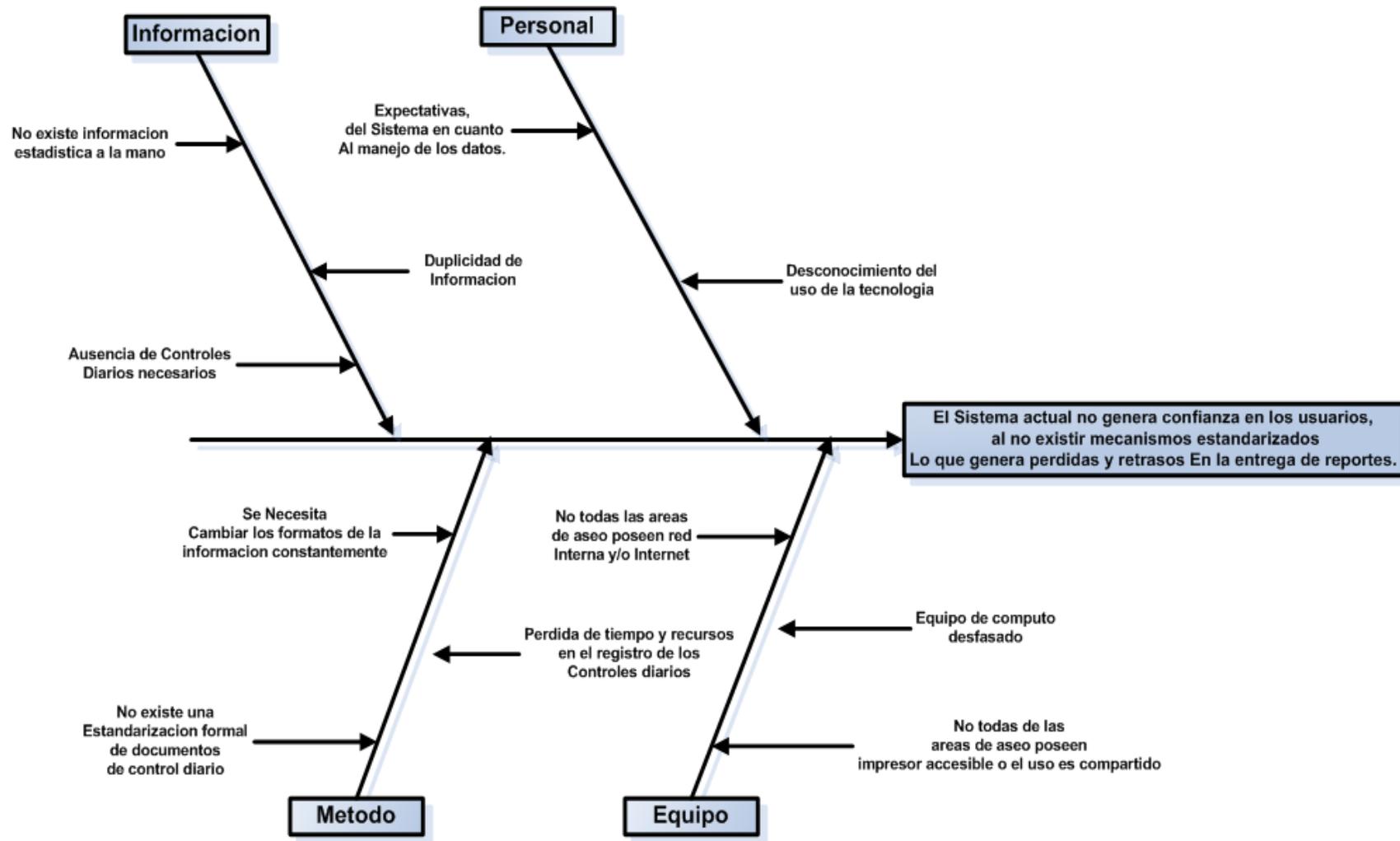


Figura 2

#### **4.2.5 Establecimiento de una Estrategia de Solución.**

El desarrollo de una aplicación informática, que genere los reportes requeridos por la administración, organizaciones o instituciones, en el tema de Desechos Sólidos, de manera eficiente, óptima, ágil, comprensible y sobre todo confiable, que minimice el tiempo de procesamiento y consulta, y además que pueda hacer mejor uso de los recursos municipales.

Que la aplicación informática sea capaz de adaptarse a cambios en el futuro, cambios inevitables en el desarrollo de los municipios del país.

#### **4.2.6 Metas que se deben cumplir.**

El sistema propuesto debe ser capaz de:

- Generar reportes en el tiempo requerido.
- Proporcionar seguridad en el manejo de la información
- Realizar los cálculos del tonelaje y la conversión a libras para los reportes.
- Proporcionar los reportes de acuerdo a las necesidades establecidas por los usuarios, de manera eficiente.
- Estandarizar el manejo de información.

#### **4.2.7 Finalidades del Sistema Propuesto.**

- Hacer uso adecuado de los recursos de la Municipalidad, ahorrando tiempo y recursos en la elaboración de reportes.
- Realizar las tareas de manera eficiente.
- Proporcionar un sistema capaz de efectuar la conversión de toneladas a libras, de manera que esta información no sea efectuada manualmente por los usuarios.
- Cambiar los procesos administrativos manuales o semi automatizados a un sistema Automatizado.
- Mejorar los mecanismos de entrega y consulta de información, en el tema de Desechos Sólidos.

- Facilitar la obtención de información en el tema de Desechos Sólidos a las instituciones u organismos que las requieran.
- Reducir tiempo de trabajo y esfuerzo a los empleados municipales.
- El manejo del sistema sea comprensible y de ambiente agradable para facilitar su uso a los usuarios finales.

#### **4.2.8 Características de los Usuarios.**

Tipos de Usuarios

- a) Usuarios Finales Directos:** Gerentes, Directores, Jefes y Supervisores; encargados de procesar la información, utilizada por la municipalidad para la toma de dediciones.
- b) Usuarios Finales Indirectos:** Autoridades Municipales, Instituciones de Gobierno, ONG's, Instituciones Educativas y u otras entidades que requieran de la información.
- c) Usuarios Administradores:** Encargados del ingreso de la información, procesamiento y control de los datos, en la municipalidad.

#### **4.2.9 Experiencia de los Usuarios**

- Que posean conocimientos generales en la utilización de computadoras personales.
- Que posean conocimientos básicos en la utilización de Sistemas Operativos.
- Que posean Experiencia de la utilización del ambiente Web.

#### **4.3 Selección de la Tecnología.**

Se destacan a continuación las descripciones de la selección de las tecnologías a utilizarse para el desarrollo del presente proyecto, tomando en cuenta los requerimientos, limitaciones y ventajas que presenta la Unidad de Aseo de la Alcaldía municipal del de Soyapango.

### 4.3.1 Software.

#### 4.3.1.1 Sistema Operativo.

En cuanto a la selección del sistema operativo, según las normas y políticas de la institución utilizan el sistema operativo Linux Ubuntu, en cuanto a la selección del sistema operativo se deberá desarrollar con el sistema operativo actual, por ser uno de los requerimientos por parte de la institución, debido a que es el sistema operativo con el que están trabajando actualmente, ya que es un sistema operativo libre de costos y porque realiza un mejor manejo de los recursos de hardware de las computadoras.

Sin embargo, si en un futuro la institución desea adquirir nuevos equipos informáticos, LINUX se adapta perfectamente tanto a equipo de vanguardia como a equipos de capacidades mínimas.

Algunas de las características que posee el sistema operativo LINUX son:

#### Aspectos Técnicos.

| <b>Ubuntu GNU/Linux</b>                             |   |
|---|---|
| Núcleo (Núcleo Linux)                               | Linux 2.6.32  |
| Sistema de ficheros                                 | ext3  |
| Sistemas de ficheros compatibles                    | ext2, JFS, XFS, FAT, NTFS, ISO 9660, UDF, NFS, ReiserFS                                   |
| Arquitectura de computador                          | x86, x86-64, IA64, PowerPC, SPARC, SPARC64, Alpha, MIPS, ARM, PA-RISC, Mac/VME 68k, S/390 |
| Herramienta de actualización de paquetes            | APT   |
| Administrador de Paquetes                           | dpkg, Synaptic, Adept, APT y Aptitude   |
| API principal y lenguaje para Aplicaciones Gráficas | Varias  |
| API principal y lenguaje para Aplicaciones CLI      | pre-LSB con C, otros (estándar POSIX)   |

**Aspectos Generales.**

| <b>Ubuntu GNU/Linux</b>  |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| Empresa                  | Canonical                    |
| Fecha de la primera P.R. | 20 Octubre de 2004           |
| Predecesor               | N/A                          |
| Última versión estable   | 10.04LTS                     |
| Precio (\$)              | (Sin Cargo)                  |
| Licencia                 | cualquier DFSG               |
| Público                  | Desktop, Workstation, Server |
| País                     | Mundial                      |

**Aspectos No Técnicos.**

| <b>Ubuntu GNU/Linux</b>      |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Paquetes                     | más de 20.000                         |
| Instalación gráfica          | Sí                                    |
| Administrador de archivos    | Nautilus, Konqueror                   |
| Navegador Web                | Firefox, Konqueror                    |
| Entorno gráfico principal    | GNOME y KDE                           |
| Gestor de ventanas principal | Metacity, KWin                        |
| Tema visual de escritorio    | a elegir                              |
| Suite ofimática              | OpenOffice.org, KOffice, GNOME Office |

**4.3.1.2 Base de Datos.**

La base de datos se vio influenciada por la selección del sistema operativo. Algunas de las bases de datos soportadas por el sistema operativo son Postgres, FireBird y MySQL. A continuación se mencionan los criterios de evaluación y su respectiva ponderación, para la selección de la base de datos que se adecue más a las necesidades de la institución.

| Características | Porcentaje |
|-----------------|------------|
| Funcionalidad   | 15         |
| Fiabilidad      | 15         |
| Eficiencia      | 15         |
| Mantenibilidad  | 15         |
| Portabilidad    | 10         |
| Accesibilidad   | 15         |
| Flexibilidad    | 15         |
| <b>Total</b>    | <b>100</b> |

Cuadro de evaluación para las bases de datos seleccionadas según sus características.<sup>1</sup>

| Características | MySQL     | FireBird  | PostgreSQL |
|-----------------|-----------|-----------|------------|
| Funcionalidad   | 12        | 10        | 13         |
| Fiabilidad      | 13        | 11        | 14         |
| Eficiencia      | 12        | 8         | 14         |
| Mantenibilidad  | 14        | 10        | 14         |
| Portabilidad    | 9         | 8         | 9          |
| Accesibilidad   | 14        | 13        | 14         |
| Flexibilidad    | 13        | 13        | 14         |
| <b>Total</b>    | <b>87</b> | <b>73</b> | <b>92</b>  |

Se seleccionó MySQL como el servidor de bases de datos relacionales por sus múltiples beneficios entre los cuales se mencionan:

<sup>1</sup> Ver anexos D1 para un mayor detalle sobre los criterios de evaluación.

- Brinda rapidez, confiabilidad y seguridad.
- Licencia GPL.
- 100% de Integración con PHP.
- Consume muy pocos recursos, tanto de CPU como de memoria.
- Cuenta con excelentes controles de acceso y herramientas de fácil uso.
- Requerimientos mínimos: Procesador 250 Mhz, 256 MB RAM, 8 GB disco duro.
- Es la más usada en aplicaciones Web, basadas en PHP.

#### **4.3.1.3 Lenguaje de Programación.**

Para la selección del lenguaje de programación para el desarrollo del proyecto, se tomó en cuenta las limitantes económicas, políticas de la municipalidad, aspectos ambientales del sistema operativo y base de datos relacional. Por cuanto se describe se seleccionaron tres lenguajes de programación muy aceptados y de ambiente Web, como lo son ASP.net, PHP y Java Script.

Los factores que determinan la calidad del Software, se clasifican en tres grupos:

- Operación del Producto
- Revisión del Producto
- Transición del Producto

A partir de los cuáles, se establecen los criterios de evaluación y su respectiva ponderación, para la selección de los lenguajes de programación que se adecuen más a las necesidades de la institución.

| Item                            | Características            | Porcentaje |
|---------------------------------|----------------------------|------------|
| <b>Operaciones del producto</b> | Corrección                 | 40         |
|                                 | Fiabilidad                 |            |
|                                 | Eficiencia                 |            |
|                                 | Integridad                 |            |
|                                 | Facilidad de uso           |            |
|                                 | Accesibilidad              |            |
| <b>Revisión del producto</b>    | Facilidad de mantenimiento | 30         |
|                                 | Flexibilidad               |            |
|                                 | Facilidad de prueba        |            |
| <b>Transición del producto</b>  | Portabilidad               | 30         |
|                                 | Reusabilidad               |            |
|                                 | Interoperabilidad          |            |
| <b>Total</b>                    |                            | <b>100</b> |

Cuadro de evaluación para los lenguajes de programación seleccionados según sus características.<sup>2</sup>

| Características          | JSP       | ASP.NET   | PHP       |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Operaciones del producto | 30        | 28        | 37        |
| Revisión del producto    | 28        | 20        | 25        |
| Transición del producto  | 28        | 10        | 28        |
| <b>Total</b>             | <b>86</b> | <b>58</b> | <b>90</b> |

#### 4.3.1.4 Server.

En cuanto a la selección del Servidor Web existen muchas opciones pero se distinguen principalmente entre las más conocidas y viables dos opciones, que a continuación se destacan, tomando en cuenta las necesidades del proyecto y los recursos con los que se cuentan.

<sup>2</sup> Ver anexos D2 para un mayor detalle sobre los criterios de evaluación.

| Item                        | Características            | Porcentaje |
|-----------------------------|----------------------------|------------|
| <b>Operativas</b>           | Corrección                 | 40         |
|                             | Fiabilidad                 |            |
|                             | Eficiencia                 |            |
|                             | Integridad                 |            |
|                             | Facilidad de uso           |            |
| <b>Capacidad de soporte</b> | Facilidad de mantenimiento | 30         |
|                             | Flexibilidad               |            |
|                             | Facilidad de prueba        |            |
| <b>Adaptación</b>           | Portabilidad               | 30         |
|                             | Reusabilidad               |            |
|                             | Interoperabilidad          |            |
| <b>Total</b>                |                            | <b>100</b> |

Cuadro de evaluación para los servidores seleccionados según sus características.<sup>3</sup>

| Características      | Apache    | IIS       |
|----------------------|-----------|-----------|
| Operativas           | 39        | 15        |
| Capacidad de soporte | 29        | 18        |
| Adaptación           | 29        | 15        |
| <b>Total</b>         | <b>97</b> | <b>48</b> |

Así, el servidor seleccionado para el proyecto será el Apache, puesto que es el más adecuado porque es multiplataforma (en el área de aseo utilizan Linux Debian) y además que funciona excelente con la base de datos seleccionada para el proyecto, en este caso MySQL. Otro punto es que con el Servidor

<sup>3</sup> Ver anexos D3 para un mayor detalle sobre los criterios de evaluación.

Apache consume y maneja mejor los recursos del equipo y esto se adapta perfectamente para el proyecto, debido a que el equipo con el que cuenta el área de aseo (como se detalló en la factibilidad técnica) es un poco limitado en cuanto a recursos y que el área no está en la capacidad de poder adquirir nuevo equipo informático.

#### 4.3.2 Hardware.

Características de hardware que actualmente es utilizada en el Área de Aseo.

##### 4.3.2.1 PC Cliente.

Las características de hardware para las Pc's Clientes actualmente utilizadas por el personal se destaca la siguiente tabla:

| ESTACIÓN DE TRABAJO |                         |
|---------------------|-------------------------|
| ELEMENTO            | DETALLE                 |
| Procesador          | Pentium 4 a 2.0 Mhz     |
| Disco Duro          | 80 GB                   |
| Motherboard         | Intel (preferiblemente) |
| Memoria RAM         | 512 Mb                  |
| Tarjeta de Red      | 10/100 Mb/seg           |
| Monitor SVGA        | 17"                     |

Requerimientos mínimos de trabajo para la estación:

| ESTACIÓN DE TRABAJO |                       |
|---------------------|-----------------------|
| ELEMENTO            | DETALLE               |
| Procesador          | Pentium/AMD a 100 Mhz |
| Disco Duro          | 4 GB +                |
| Motherboard         | Biostar               |
| Memoria RAM         | 256 Mb                |
| Tarjeta de Red      | 10/100 Mb/seg         |
| Monitor SVGA        | 15"                   |

#### 4.3.2.2 Server.

En cuanto a las características del Servidor Físico, a disposición del Municipio para el SADS se destaca a continuación la siguiente tabla:

| SERVIDOR       |                       |
|----------------|-----------------------|
| ELEMENTO       | DETALLE               |
| Procesador     | Xeon 2.4 GHz          |
| Disco Duro     | 4 discos SCSI de 36GB |
| Motherboard    | IBM                   |
| Memoria RAM    | 4GB                   |
| Tarjeta de Red | 10/100/1000           |
| Monitor SVGA   | 15                    |

Requerimientos mínimos de Trabajo para el Servidor:

| SERVIDOR       |                         |
|----------------|-------------------------|
| ELEMENTO       | DETALLE                 |
| Procesador     | Pentium 4 2.0GHz        |
| Disco Duro     | 160 GB                  |
| Motherboard    | Intel (preferiblemente) |
| Memoria RAM    | 1GB                     |
| Tarjeta de Red | 10/100/1000 Mb/seg      |
| Monitor SVGA   | 15"                     |

#### 4.3.3 Red.

##### Topología de red.

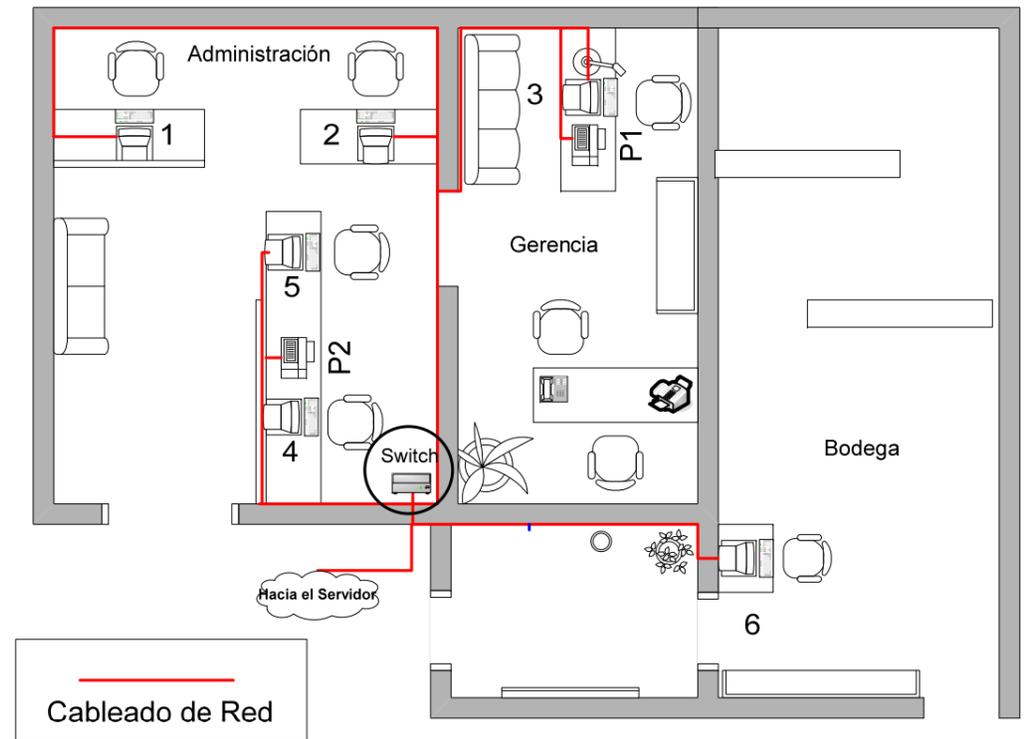
Para llevar a cabo el presente proyecto, se necesita utilizar una red de área local. Existen diferentes topologías de red, como por ejemplo:

- Topología en Anillo.
- Topología en Bus Lineal.
- Topología en Estrella.

De las tres topologías mencionadas anteriormente, la que mejor se ajusta a las necesidades del proyecto es la Topología en Estrella, ya que es la topología que permite desarrollar mejor las aplicaciones de dicho proyecto, mundialmente es la topología más utilizada.

El Área de Aseo de la Alcaldía Municipal de Soyapango actualmente cuenta con una red tipo estrella conectada a través de un Switch de capacidad 10/100 Mbps, que perfectamente se adecua a las necesidades del proyecto, Aprovechándose así la infraestructura actual de la Unidad.

### DISTRIBUCIÓN DE LA RED DEL ÁREA DE ASEO



## 4.4 Modelo de Diagramación

### 4.4.1 Análisis y Determinación de los Requerimientos.

Un requerimiento es una condición, capacidad, característica o restricción que un sistema (siendo construido) debe cumplir, para satisfacer las necesidades del cliente, y que proporcione las cualidades específicas que contribuyan a un buen desempeño y a la mejor toma de decisiones.

Un requerimiento de software puede ser definido como:

- “Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo”. (Std 610.12-1900, IEEE: 62).
- “Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal”. (Std 610.12-1900, IEEE: 62)
- “Un requerimiento es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste”. (Sommerville, 2005: 108)

El aspecto fundamental del análisis del presente Proyecto de Sistemas, se comprende en todas las facetas importantes de la función Administrativa del Área de Aseo de las alcaldías de San Salvador, especialmente la Alcaldía Municipal de Soyapango que es la que se encuentra bajo estudio. Se llevó a cabo una investigación, en la que por medio de la observación (como se habló en el capítulo Anterior), se verificaron algunas de las fallas en los sistemas actuales y se conocieron de cerca las necesidades de los usuarios; para ello se describe la investigación detallada a continuación:

1. ¿Qué es lo que se hace?
2. ¿Cómo se hace?
3. ¿Con qué frecuencia se presenta?

4. ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o de decisiones?
5. ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?
6. ¿Existe algún problema?
7. Si existe un problema, ¿Qué tan serio es?
8. Si existe un problema, ¿Cuál es la causa que lo origina?

Para contestar estas preguntas, se conversó con los Jefes encargados de las Áreas de Aseo, las Secretarías y algunos Supervisores; en cuanto a los detalles relacionados con los procesos del Área, la información que es requerida, la cantidad de información que se maneja a diario, que controles son llevados en forma manual, cuales son llevados en hojas electrónicas, las soluciones que se proponen y sus ideas para mejorar los procesos.

Asimismo, la investigación más detallada requirió del estudio de manuales y reportes, la observación en condiciones reales de las actividades del trabajo y, en algunas ocasiones, muestras de formas y documentos con el fin de comprender el proceso en su totalidad. Conforme se reúnen los detalles, se estudiaron los datos sobre requerimientos con la finalidad de identificar las características que debe tener el nuevo sistema, incluyendo la información que deben producir los sistemas junto con características operacionales.

#### **Clasificación de los requerimientos:**

El clasificar requerimientos es una forma de organizarlos, hay requerimientos que por sus características no pueden ser tratados iguales, en este apartado, los requerimientos obtenidos a través de la investigación serán clasificados de manera que reflejen las demandas de manera más ordenada y comprensible, por lo cual estarán clasificadas de la siguiente manera:

##### **4.4.1.1 Requerimientos del Entorno.**

El entorno es todo lo que rodeara al sistema, los servicios necesarios para que el sistema funcione debe calificar con algunas características; el sistema hace

uso del entorno y lo necesita como una fuente de los servicios necesarios para que funcione; por lo tanto se describen como requerimientos del entorno:

1. En cuanto a Sistemas Operativos, sistema gestor de Base de Datos, Sistema de Archivos; debe ser funcional en software de libre acceso, ya que la alcaldía en estudio prevé que la compra de software podría retrasar su implementación (en caso que el software sea implementado).
2. Interfaz gráfica, de manera que sea comprensible para los usuarios del sistema, o para los nuevos usuarios.
3. De rendimiento, de tiempo, formato de entrega, eficaz; que permita realizar las tareas de manera optima y sencilla, para facilitar la entrega de información.

#### **4.4.1.2 Requerimientos del Dominio.**

Son requerimientos que provienen del dominio de aplicación del sistema y que reflejan las características de ese dominio.

1. Crear aplicaciones que permitan visualizar el comportamiento de los desechos sólidos, en un periodo de tiempo determinado.
2. Estandarizar documentos de información, para poder ser utilizados por los diferentes usuarios del sistema que así lo requieran.
3. Permitir el uso de algunos formularios ya existentes, y que se acoplen al sistema para su posterior procesamiento.
4. Llevar los informes del control de pesas, con la información específica que envía MIDES (u otras empresas dedicadas a la captación o separación de Desechos Sólidos), además que permita hacer la conversión de libras a toneladas, con el estándar establecido por la legislación que los regula.

5. Controlar las horas extra u horas remuneradas a los empleados del Área, haciendo distinción en ambas.

#### **4.4.1.3 Requerimientos de Usuario.**

Se utilizan para determinar los requisitos abstractos de alto nivel; Determinar y Asegurar que los requerimientos de los usuarios sean consistentes y factibles, enfocados en alcanzar un sistema informático que realice las funciones más específicas y necesarias.

1. De lenguaje sencillo, tal como son descritos en los documentos actuales.
2. Que facilite la entrega de información, el sistema debe tener como característica el ingreso único de datos.
3. Facilidad para el ingreso o consulta de datos, en este apartado se vuelve a solicitar que el sistema posea una interfaz sencilla y manejable para los usuarios.

#### **4.4.1.4 Requerimientos del Sistema.**

Comprende los requerimientos de mayor importancia y la visión de los usuarios de alto nivel del sistema.

1. El Sistema debe ser desarrollado en los sistemas operativos actuales (S.O. utilizados por las Alcaldías).
2. La aplicación del sistema debe ser soportado con el Hardware que existe actualmente en el Área de Aseo.
3. Que lleve el control del ingreso de usuarios al sistema.
4. Que posea manuales, necesario para que se le pueda dar el mantenimiento.
5. Incluya manual de usuario.
6. Que ejecute las tareas específicas del Área, sin poseer mucha más información que la necesaria.

#### **4.4.1.5 Requerimientos Funcionales.**

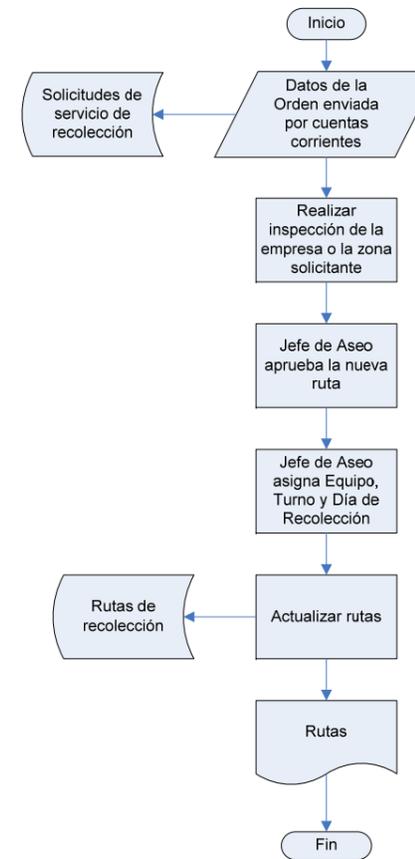
Describen la funcionalidad o los servicios que se espera proveerán el sistema.

1. A cada vale de MIDES (u otras empresas dedicadas a la captación o separación de Desechos Sólidos), o combustible, se le deberá de incluir el numero de vale como identificador único con el que el usuario podrá realizar las consultas.
2. Asignación de Identificadores Únicos para los empleados del Área.

### 4.4.2 Diagrama de Flujo del Producto

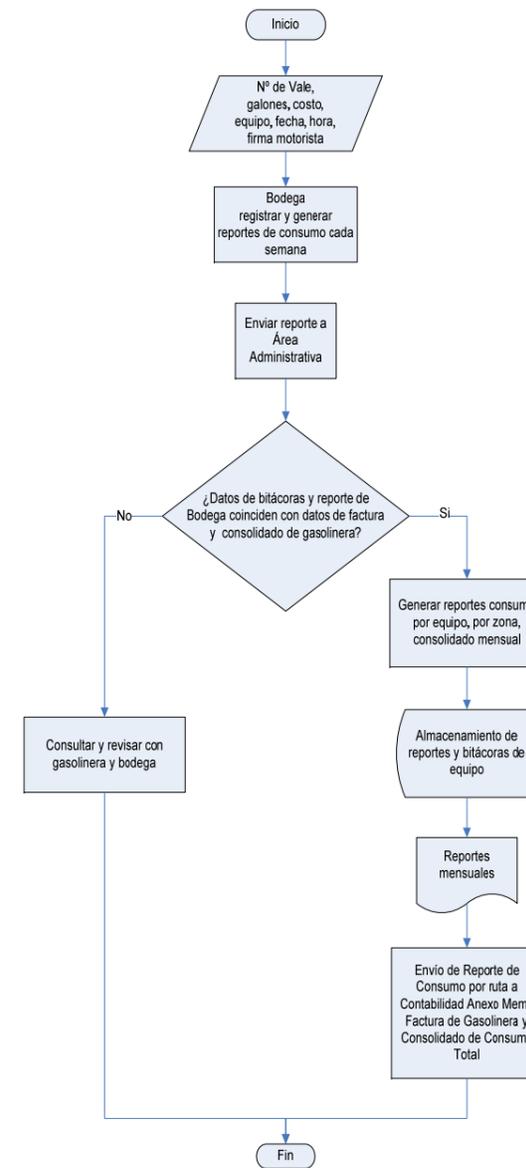
### Descripción de Orden Nueva e Recolección

#### Orden de Nueva Recolección



- Los datos enviados desde Cuentas Corrientes de la orden de nueva recolección son recibidos.
- Luego se procede a la inspección de la empresa ó zona solicitante, para determinar, cobro, ruta y asignación de equipo.
- Luego de la inspección realizada, el Jefe de la Unidad de Aseo asigna equipo, turno, día de recolección.
- Luego la ruta es agregada a la base de datos de las rutas que poseen.
- Se imprime nueva tabla de rutas.

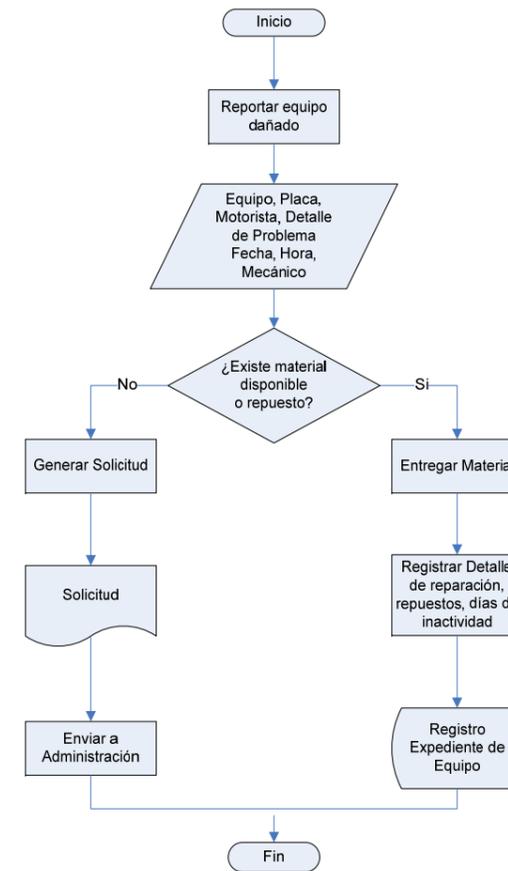
## Control de Combustible



## Descripción de Proceso de Control de Combustible

- Los vales son entregados en el lugar de llenado de combustibles.
- Los vales son registrados a diario y genera reportes de consumo cada semana.
- El reporte es enviado a área administrativa de la Unidad de Aseo.
- Se revisa que datos de bitácora y reportes coincidan con datos de facturas.
- Si no coinciden se revisa con gasolinera y bodega.
- Si coinciden se genera reportes del consumo por equipo y zona mensualmente.
- Se imprimen reportes.
- Se envían reportes a Contabilidad.

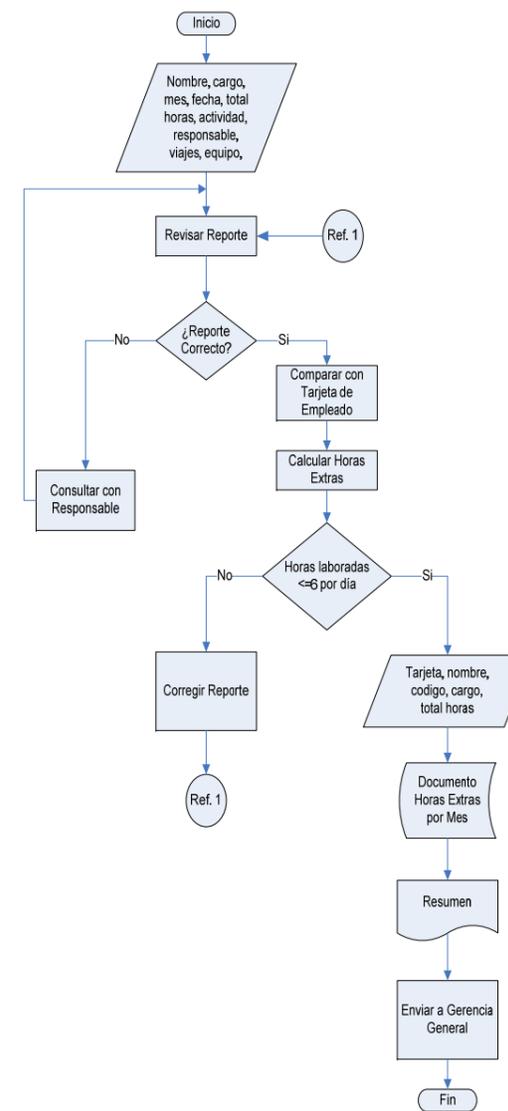
### Estado de Equipo de Recolección



### Descripción de Proceso de Control de Estado de Equipos de Recolección

- Se reporta el desperfecto en taller.
- Se registra los datos del equipo y detalles del desperfecto.
- Si existe el material para su reparación, se entrega material a taller para la reparación.
  - Se registran detalles de reparación.
- Si no, se genera solicitud de materiales necesarios para reparación.
- Se envía solicitud a Administración y se espera respuesta.

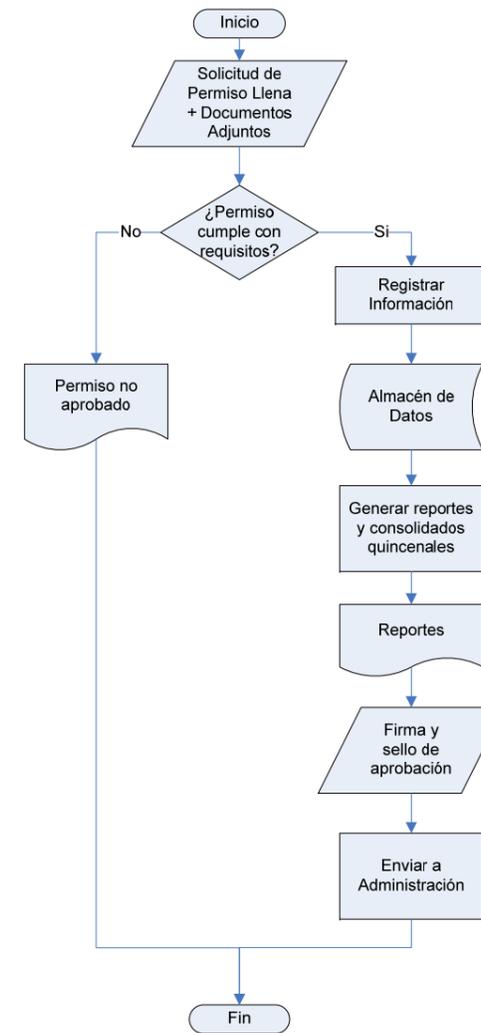
## Horas Extras



## Descripción de Proceso de Control de Horas Extra.

- Se registran los datos obtenidos de las tarjetas de marcado.
- Se revisa reporte contra tarjetas.
- Se calculan las horas extra.
- Se limitan a seis horas máximo por semana.
- Se realiza reporte de horas extra y se imprime.
- Se envían a Gerencia General.

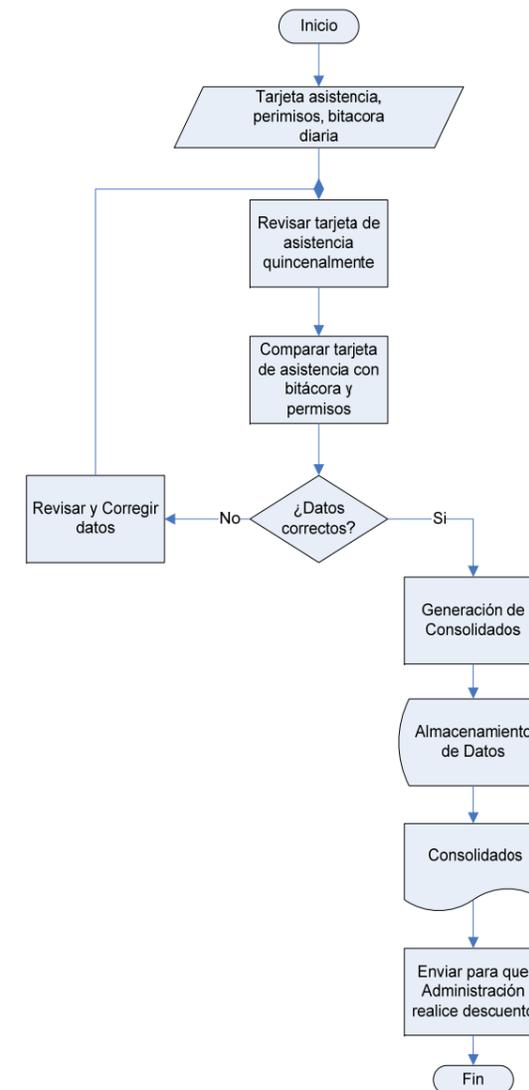
### Control Permisos



### Descripción de Proceso de Control de Horas Extra

- Se ingresa solicitud más documentos necesarios adjuntos.
- Se evalúa si el permiso cumple con los requisitos para otorgarse.
- Si los cumple se autoriza y registra información del permiso.
  - Se almacena permiso.
  - Se generan reportes y consolidados quincenales.
  - Se imprime reportes
  - Se firma y sella autorización.
  - Se envía a administración.
- Si no cumple con los requisitos no se aprueban.

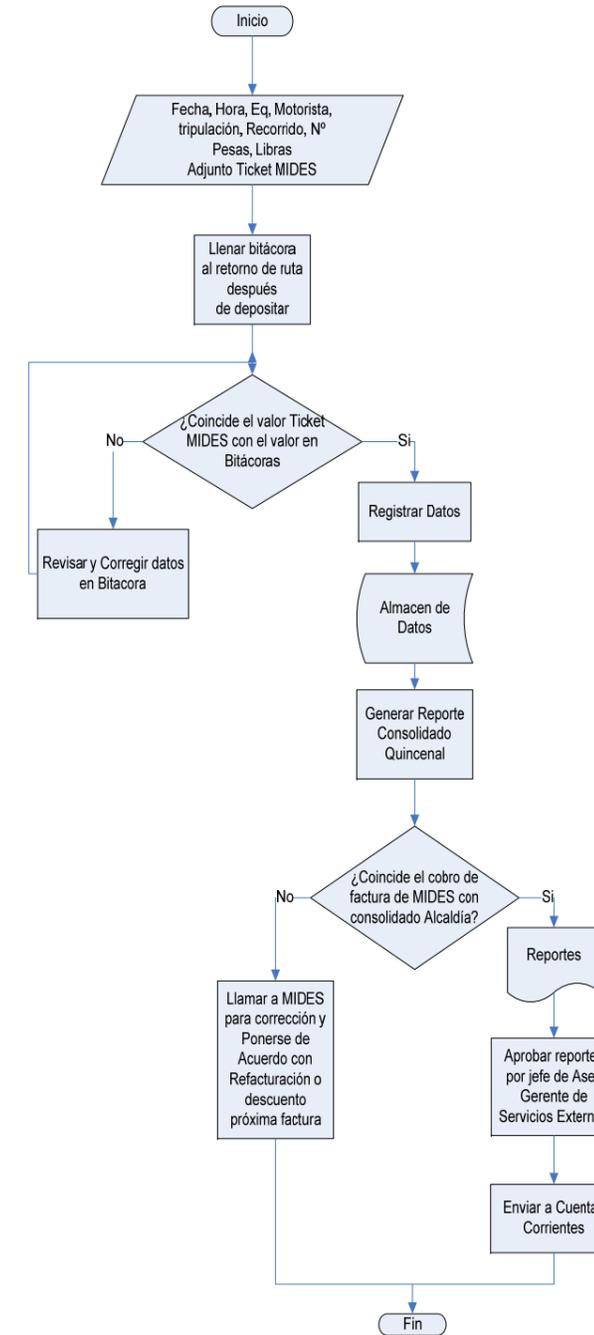
### Control de Asistencia



### Descripción de Control de Asistencia

- Se ingresan datos a las tarjetas de asistencia.
- Se revisan tarjetas de asistencia quincenalmente.
- Se compara tarjeta con permisos y/o bitácoras.
- Si los datos son correctos se generan consolidados de asistencia.
- Se almacenan los consolidados.
- Se imprimen consolidados.
- Se envían a Administración, para que realicen o no descuentos.

Control de Deposito de Desechos Sólidos en MIDES



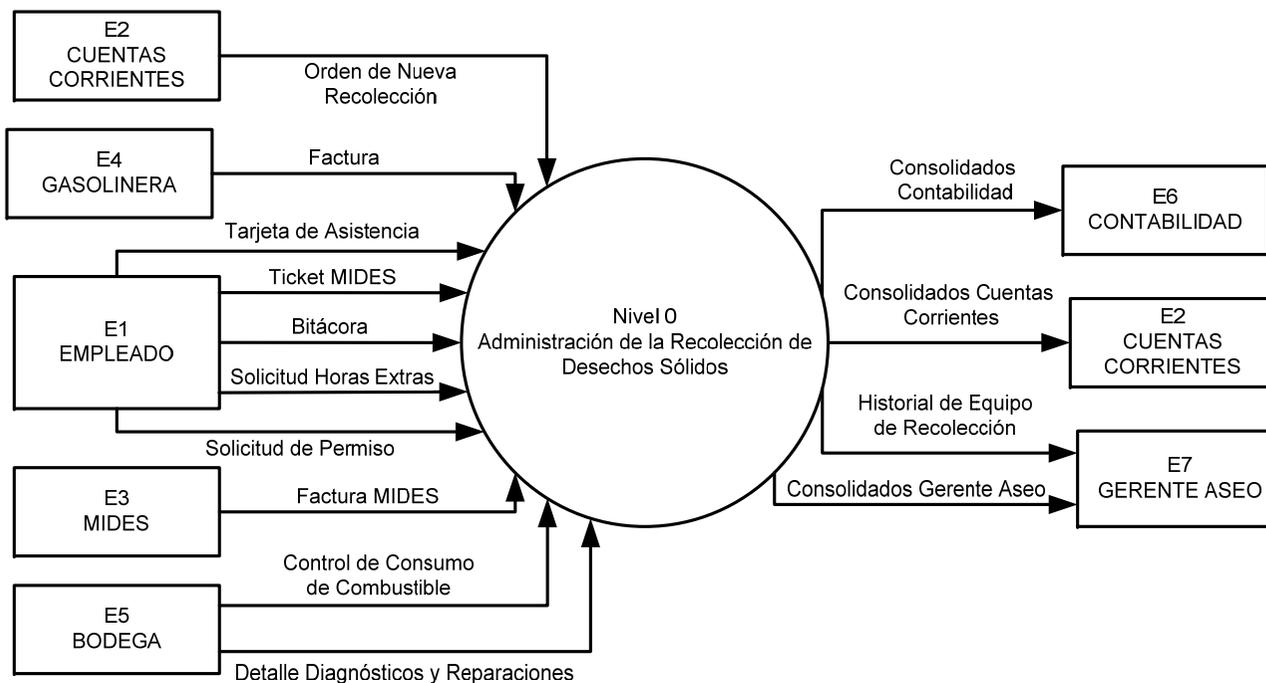
**Descripción de proceso de Control de Depósitos de Desechos Sólidos.**

- Se registran los datos de Bitácora y ticket de MIDES.
- Se compara datos del ticket de MIDES con datos de bitácoras.
- Si coincide se registran los datos.
- Se almacenan.
- Se generan reportes consolidados quincenales.
- Se compara cobro quincenal de MIDES con consolidado de alcaldía.
- Si coinciden se imprimen reportes.
- Se revisan y aprueban por Gerente de Servicios externos.
- Se envía reportes a cuentas corrientes.
- Si no se llama a MIDES y se ponen de acuerdo para corrección.

### 4.4.3 Diagrama de Flujos de Datos<sup>4</sup>

## NIVEL 0

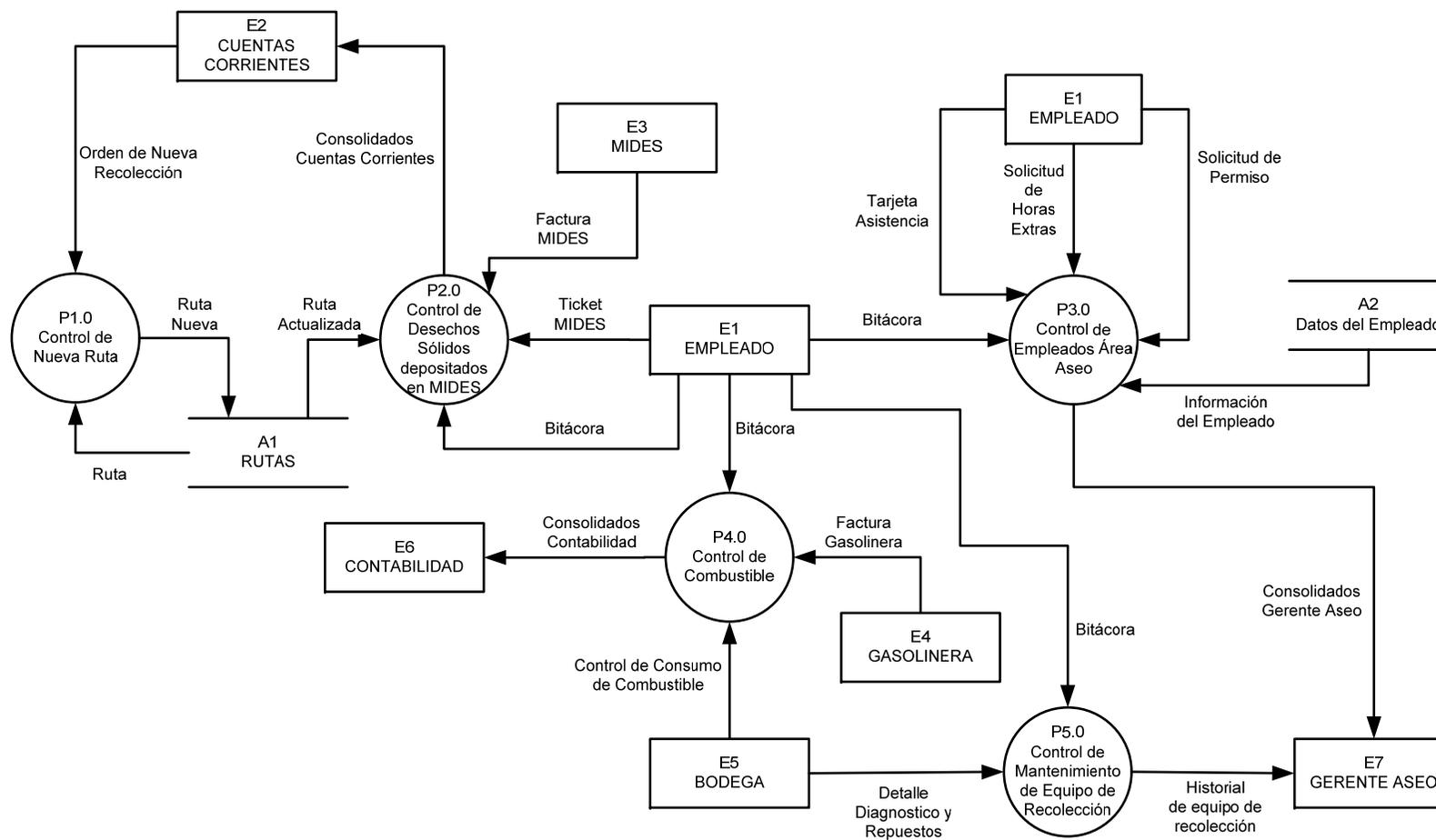
### DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA RECOLECCIÓN



<sup>4</sup> Basado en el modelo de Yourdon

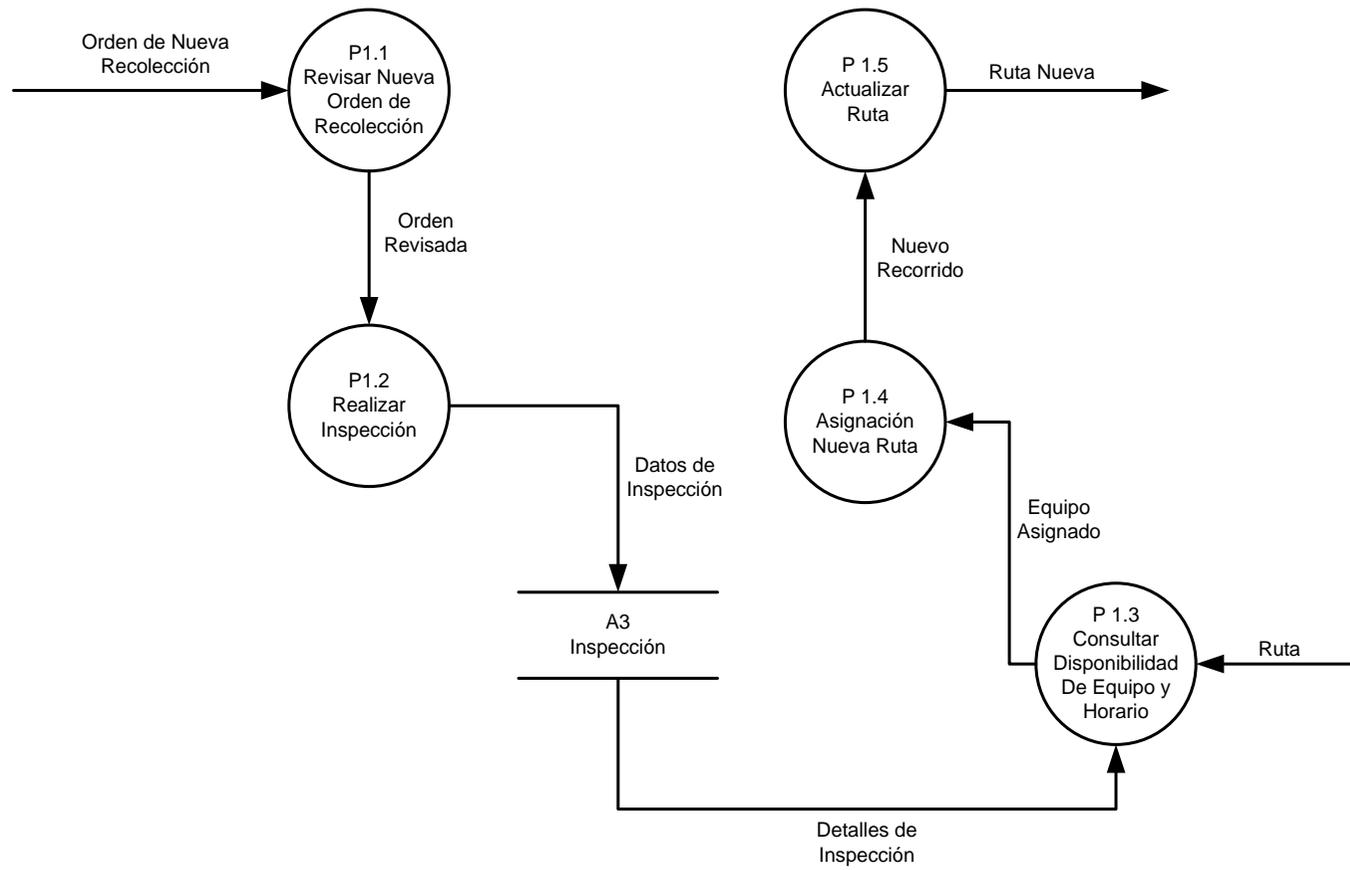
## NIVEL 1

### DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA RECOLECCIÓN



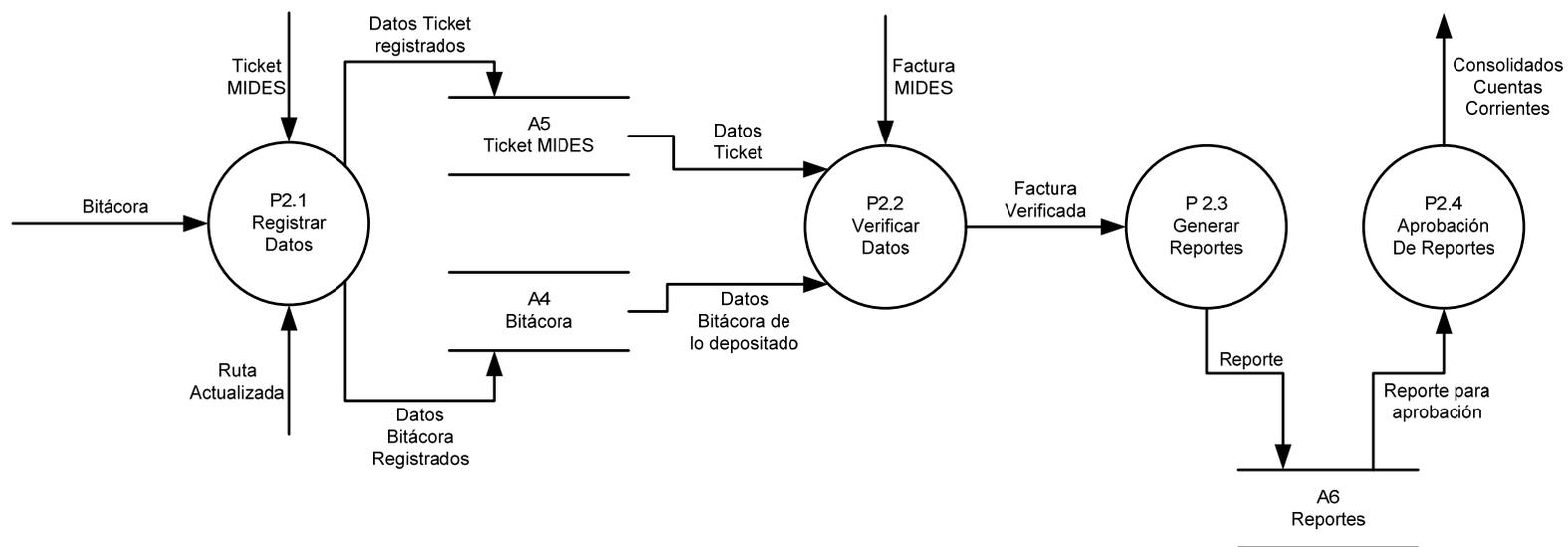
## NIVEL 2

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE P1 CONTROL DE NUEVA RUTA



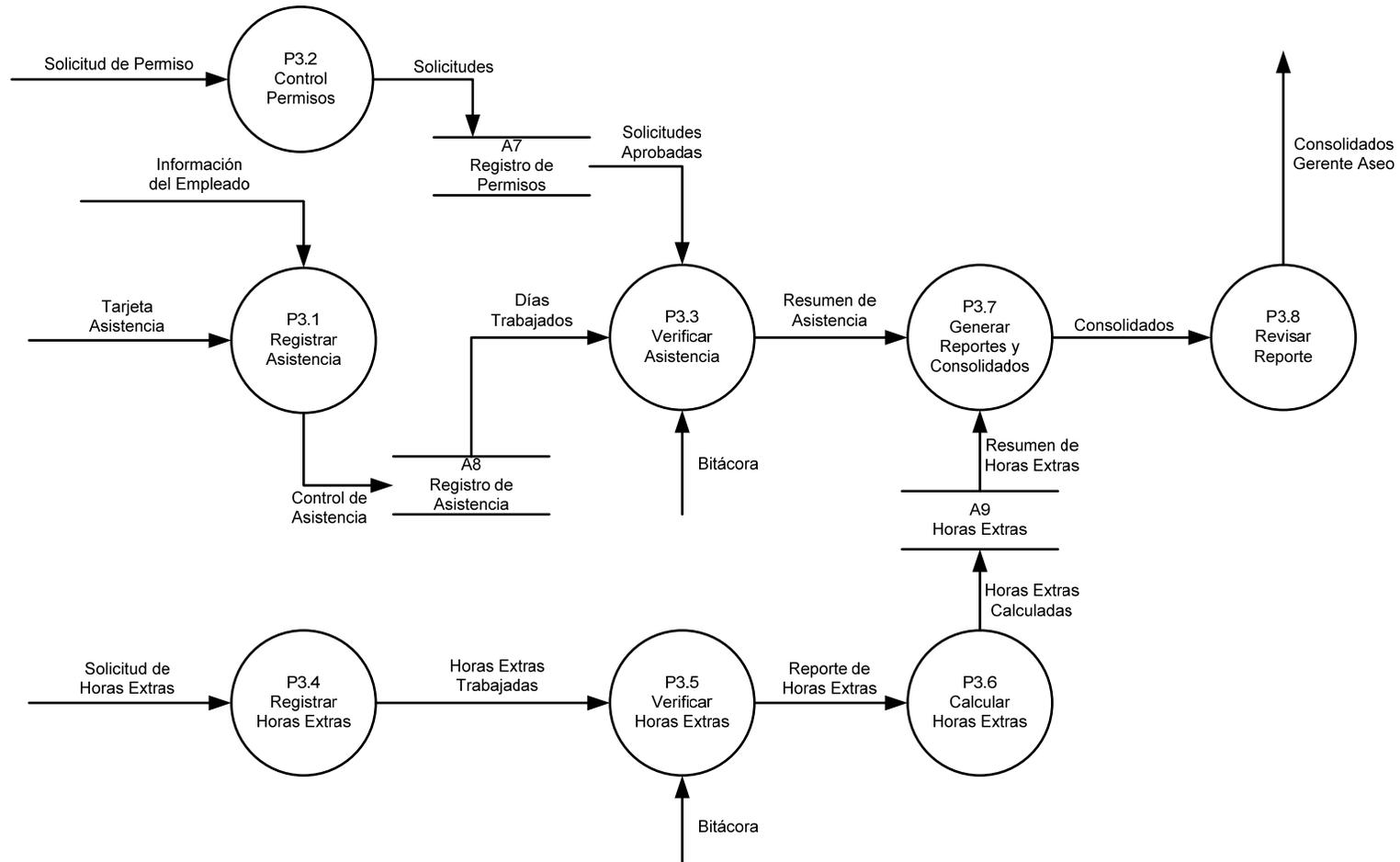
## NIVEL 2

### DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE P2 CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS DEPOSITADOS EN MIDES



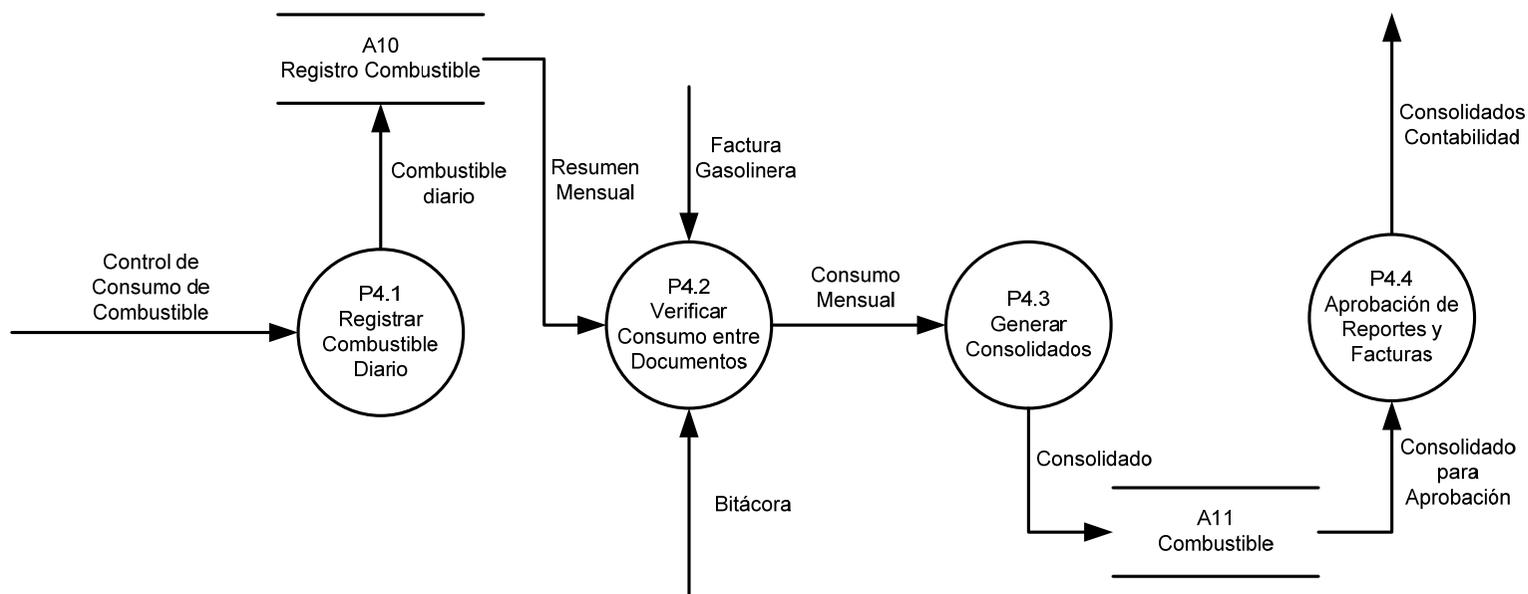
## NIVEL 2

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE P3 CONTROL DE EMPLEADOS ÁREA DE ASEO



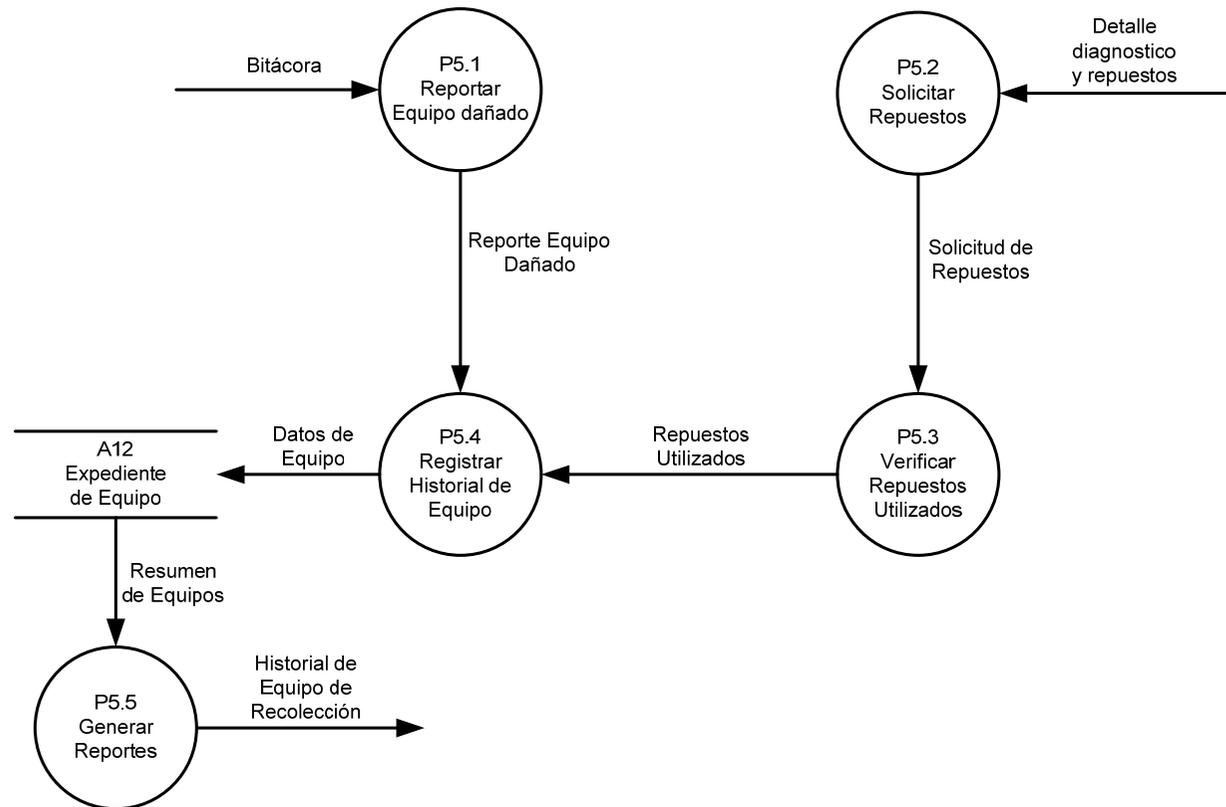
## NIVEL 2

### DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE P4 CONTROL DEL COMBUSTIBLE



## NIVEL 2

### DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE P5 CONTROL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE RECOLECCIÓN



#### 4.4.4 Diccionario de Datos.

Conjunto de metadatos que contiene las características lógicas y puntuales de los datos que se van a utilizar en el Sistema que se programa, incluye; Nombre del Flujo, Descripción, Proveniencia, Destino y la Estructura de Datos.

De manera que se identifican los procesos donde se emplearan los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato a la información, en el diccionario de datos se encuentran la lista de todos los elementos que forman parte del flujo de datos de todo el sistema.

#### Tablas de Flujos de Datos.

##### Nivel Cero de Flujo de Datos.

| Flujo | Nombre de Flujo            | Descripción   | Proveniencia       | Destino  | Estructura de Datos |
|-------|----------------------------|---|--------------------|--|---------------------|
| 0.1   | Orden de Nueva Recolección | Solicitud de nueva empresa para recolección de desechos sólidos | Cuentas Corrientes | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Solicitud           |
| 0.2   | Factura                    | Documento que contiene el cobro del diesel consumido            | Gasolinera         | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Factura             |
| 0.3   | Tarjeta de Asistencia      | Utilizada para llevar el control de asistencia de los empleados | Empleado           | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Empleado            |

| Flujo | Nombre de Flujo                     | Descripción   | Proveniencia   | Destino  | Estructura de Datos |
|-------|-------------------------------------|---|--|--|---------------------|
| 0.4   | Ticket MIDES                        | Documento proporcionado por MIDES   | Empleado   | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Reporte             |
| 0.5   | Bitácora                            | Contiene los datos de la bitácora   | Empleado   | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Bitácora            |
| 0.6   | Solicitud Horas Extras              | Documento que contiene las horas extras por cada empleado                 | Empleado   | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Solicitud           |
| 0.7   | Solicitud de Permiso                | Documento donde el empleado solicita permiso para poder faltar al trabajo | Empleado   | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Solicitud           |
| 0.8   | Factura MIDES                       | Documento que contiene el cobro por lo depositado en MIDES                | MIDES  | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Factura             |
| 0.9   | Control de Consumo de Combustible   | Reporte semanal de consumo de combustible por equipo                      | Bodega   | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Reporte             |
| 0.10  | Detalle Diagnósticos y Reparaciones | Documento que contiene los datos de la revisión                           | Bodega   | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Reporte             |
| 0.11  | Consolidados Contabilidad           | Reportes generados por el sistema   | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Contabilidad   | Reporte             |
| 0.12  | Consolidados Cuentas Corrientes     | Reportes generados por el sistema   | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Cuentas Corrientes                                   | Reporte             |
| 0.13  | Historial del Equipo de Recolección | Reporte histórico de equipo de recolección                                | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Gerente Aseo   | Reporte             |
| 0.14  | Consolidados Gerente Aseo           | Contiene los días trabajados de cada empleado del área de aseo            | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Gerente Aseo   | Reporte             |

**Nivel Uno de Flujo de Datos.**

| <b>Flujo</b> | <b>Nombre de Flujo</b>          | <b>Descripción</b>   | <b>Proveniencia</b>                              | <b>Destino</b>                                   | <b>Estructura de Datos</b> |
|--------------|---------------------------------|--|--|--|----------------------------|
| 1.1          | Orden de nueva recolección      | Solicitud de nueva empresa o zona para recolección de desechos sólidos | Cuentas Corrientes                               | Control de Nueva Ruta                            | Solicitud                  |
| 1.2          | Ruta Nueva                      | Los datos de la nueva ruta   | Control de Nueva Ruta                            | Rutas  | Ruta                       |
| 1.3          | Ruta                            | Información de las rutas   | Rutas  | Control de nueva ruta                            | Ruta                       |
| 1.4          | Ruta Actualizada                | La ruta es actualizada con la nueva información                        | Rutas  | Control de desechos sólidos depositados en MIDES | Ruta                       |
| 1.5          | Consolidados Cuentas Corrientes | Reportes generados por el sistema                                      | Control de Desechos Sólidos depositados en MIDES | Cuentas Corrientes                               | Reporte                    |
| 1.6          | Bitácora                        | Contiene los datos de lo depositado en MIDES                           | Empleado   | Control de Desechos Sólidos depositados en MIDES | Bitácora                   |
| 1.7          | Ticket MIDES                    | Documento proporcionado por MIDES                                      | Empleado   | Control de Desechos Sólidos depositados en MIDES | Reporte                    |
| 1.8          | Factura MIDES                   | Documento que contiene el cobro por lo depositado en MIDES             | MIDES  | Control de Desechos Sólidos depositados en MIDES | Factura                    |
| 1.9          | Bitácora                        | Contiene los datos de asistencia del personal de recolección           | Empleado   | Control de Empleados Área de Aseo                | Bitácora                   |

| <b>Flujo</b> | <b>Nombre de Flujo</b>                   | <b>Descripción</b>  | <b>Proveniencia</b>               | <b>Destino</b>                                       | <b>Estructura de Datos</b> |
|--------------|--|---|-----------------------------------|--|----------------------------|
| 1.10         | Consolidados Gerente Aseo                | Contiene los días trabajados de cada empleado del área de aseo  | Control de Empleados Área de Aseo | Gerente Aseo   | Reporte                    |
| 1.11         | Información del empleado                 | Datos generales del empleado  | Datos del empleado                | Control de Empleados Área de Aseo                    | Empleado                   |
| 1.12         | Solicitud de permiso                     | Documento que el empleado utiliza para solicitar permiso de ausencia  | Empleado                          | Control de Empleados Área de Aseo                    | Solicitud                  |
| 1.13         | Solicitud Horas Extras                   | Documento que contiene las horas extras trabajadas por cada empleado  | Empleado                          | Administración de la recolección de Desechos Sólidos | Solicitud                  |
| 1.14         | Tarjeta Asistencia                       | Utilizada para llevar el control de asistencia de los empleados   | Empleado                          | Control de Empleados Área de Aseo                    | Empleado                   |
| 1.15         | Bitácora                                 | Contiene el registro del combustible  | Empleado                          | Control de Combustible                               | Bitácora                   |
| 1.16         | Consolidados Contabilidad                | Reportes generados por el sistema   | Control de Combustible            | Contabilidad   | Reporte                    |
| 1.17         | Control de Consumo de Combustible        | Reporte semanal de consumo de combustible por equipo  | Bodega                            | Control de Combustible                               | Reporte                    |
| 1.18         | Factura Gasolinera                       | Documento que contiene el cobro del diesel consumido  | Gasolinera                        | Control de Combustible                               | Factura                    |
| 1.19         | Bitácora                                 | Contiene información sobre problemas mecánicos que podría tener un equipo al momento de realizar la recolección | Empleado                          | Control de mantenimiento de equipo de recolección    | Bitácora                   |
| 1.20         | Registro detalle diagnostico y repuestos | Documento que lleva el control de los equipos de recolección  | Bodega                            | Control de mantenimiento de equipo de recolección    | Reporte                    |

| Flujo | Nombre de Flujo                     | Descripción                                | Proveniencia                                      | Destino      | Estructura de Datos |
|-------|-------------------------------------|--|---|--------------|---------------------|
| 1.21  | Historial del equipo de recolección | Reporte histórico de equipo de recolección | Control de mantenimiento de equipo de recolección | Gerente Aseo | Reporte             |

### Nivel Dos de Flujo de Datos

| Flujo | Nombre de Flujo            | Descripción  | Proveniencia                                 | Destino                                       | Estructura de Datos |
|-------|----------------------------|--|--|---|---------------------|
| 2.1   | Orden de nueva recolección | Solicitud de nueva empresa o zona para recolección de desechos sólidos                     | Cuentas Corrientes                           | Revisar nueva orden de recolección            | Solicitud           |
| 2.2   | Orden Revisada             | Se revisa que todos los datos de la orden estén correctos                                  | Revisar nueva orden de recolección           | Realizar inspección                           | Solicitud           |
| 2.3   | Datos de inspección        | Documento que muestra el resultado de la inspección  | Realizar inspección                          | Inspección                                    | Reporte             |
| 2.4   | Detalles de inspección     | Documento que muestra el resultado de la inspección para la aprobación del gerente de aseo | Inspección                                   | Asignación Nueva Ruta                         | Reporte             |
| 2.5   | Ruta                       | Información de las rutas   | Rutas  | Consultar disponibilidad de equipo y horario. | Ruta                |
| 2.6   | Equipo Asignado            | Documento que muestra el equipo asignado a cada ruta de recolección                        | Consultar disponibilidad de equipo y horario | Asignación Nueva Ruta                         | Equipo              |

| <b>Flujo</b> | <b>Nombre de Flujo</b>          | <b>Descripción</b>   | <b>Proveniencia</b>   | <b>Destino</b>    | <b>Estructura de Datos</b> |
|--------------|---------------------------------|--|-----------------------|-------------------|----------------------------|
| 2.7          | Nuevo Recorrido                 | Documento que contiene los datos de un nuevo recorrido                   | Asignación Nueva Ruta | Actualizar Ruta   | Reporte                    |
| 2.8          | Ruta Nueva                      | Los datos de la nueva ruta   | Actualizar Ruta       | Rutas             | Ruta                       |
| 2.9          | Ruta Actualizada                | La ruta es actualizada con la nueva información                          | Rutas                 | Registro de Datos | Ruta                       |
| 2.10         | Bitácora                        | Contiene los datos de lo depositado en MIDES                             | Empleado              | Registro de datos | Bitácora                   |
| 2.11         | Ticket MIDES                    | Documento proporcionado por MIDES  | Empleado              | Registro de datos | Reporte                    |
| 2.12         | Datos Bitácora Registrados      | Contiene los datos de la bitácora  | Registro de datos     | Bitácora          | Bitácora                   |
| 2.13         | Datos Ticket Registrados        | Documento proporcionado por MIDES  | Registro de datos     | Ticket MIDES      | Reporte                    |
| 2.14         | Datos Bitácora de lo depositado | Contiene los datos de la bitácora para realizar la verificación de datos | Bitácora              | Verificar Datos   | Reporte                    |
| 2.15         | Datos Ticket                    | Contiene los datos del Ticket para realizar la verificación de datos     | Ticket MIDES          | Verificar Datos   | Reporte                    |
| 2.16         | Factura MIDES                   | Documento proporcionado por MIDES  | MIDES                 | Verificar Datos   | Factura                    |
| 2.17         | Factura Verificada              | Factura aprobada para su pago  | Verificar Datos       | Generar Reportes  | Factura                    |
| 2.18         | Reporte                         | Reportes generados por el sistema  | Generar Reportes      | Reportes          | Reporte                    |

|      | <b>Nombre de Flujo</b>          | <b>Descripción</b>  | <b>Proveniencia</b>    | <b>Destino</b>            | <b>Estructura de Datos</b> |
|------|---------------------------------|---|------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 2.19 | Reporte para aprobación         | Reporte para que lo apruebe el gerente general                            | Reportes               | Aprobación de Reportes    | Reporte                    |
| 2.20 | Consolidados Cuentas Corrientes | Reportes aprobados  | Aprobación de Reportes | Cuentas Corrientes        | Reporte                    |
| 2.21 | Información del empleado        | Datos generales del empleado  | Datos del Empleado     | Registrar asistencia      | Empleado                   |
| 2.22 | Tarjeta Asistencia              | Utilizada para llevar el control de asistencia de los empleados           | Empleado               | Registrar asistencia      | Reporte                    |
| 2.23 | Control de asistencia           | Datos registrados de la asistencia del personal                           | Registrar asistencia   | Registro de asistencia    | Reporte                    |
| 2.24 | Días trabajados                 | Total de días trabajados  | Registro de asistencia | Verificación Asistencia   | Empleado                   |
| 2.25 | Bitácora                        | Contiene los datos del personal de recolección                            | Empleado               | Verificación Asistencia   | Bitácora                   |
| 2.26 | Solicitud de permiso            | Documento donde el empleado solicita permiso para poder faltar al trabajo | Empleado               | Control permisos          | Solicitud                  |
| 2.27 | Solicitudes                     | Documento donde el empleado solicita permiso para poder faltar al trabajo | Control de permisos    | Registro de permisos      | Solicitud                  |
| 2.28 | Solicitudes aprobadas           | Solicitudes aprobadas por el gerente                                      | Registro de permisos   | Verificación asistencia   | Solicitud                  |
| 2.29 | Solicitud de Horas Extras       | Documento que contiene las horas extras trabajadas por cada empleado      | Empleado               | Registrar Horas Extras    | Solicitud                  |
| 2.30 | Horas Extras Trabajadas         | Horas extras registradas por los empleados                                | Registrar Horas Extras | Verificación Horas Extras | Reporte                    |
| 2.31 | Bitácora                        | Contiene los datos del personal de recolección                            | Empleado               | Verificación Horas Extras | Bitácora                   |
| 2.32 | Reporte de Horas                | Documento que sirve para realizar el                                      | Verificación de Horas  | Cálculo de Horas          | Reporte                    |

|              | Extras                            | cálculo total de horas extras por empleado                       | Extras                                   | Extras                                   |                            |
|--------------|-----------------------------------|--|--|--|----------------------------|
| <b>Flujo</b> | <b>Nombre de Flujo</b>            | <b>Descripción</b>   | <b>Proveniencia</b>                      | <b>Destino</b>                           | <b>Estructura de Datos</b> |
| 2.33         | Horas extras calculadas           | Total de horas extras  | Cálculo de Horas Extras                  | Horas Extras                             | Reporte                    |
| 2.34         | Resumen de Horas Extras           | Documento que contiene el total de horas extras de cada empleado | Horas Extras                             | Generar Reportes y Consolidados          | Reporte                    |
| 2.35         | Resumen de Asistencia             | Documento que contiene el total de asistencia de cada empleado   | Verificación Asistencia                  | Generar Reportes y Consolidados          | Reporte                    |
| 2.36         | Consolidados                      | Resumen general para su aprobación                               | Generar Reportes y Consolidados          | Revisar Reporte                          | Reporte                    |
| 2.37         | Consolidados Gerente Aseo         | Resumen aprobado por el Gerente de Aseo                          | Revisar Reporte                          | Gerente Aseo                             | Reporte                    |
| 2.38         | Control de Consumo de Combustible | Reporte semanal de consumo de combustible por equipo             | Bodega                                   | Registro Diario Combustible              | Reporte                    |
| 2.39         | Combustible Diario                | Registro diario de consumo de combustible                        | Registro Diario Combustible              | Registro Combustible                     | Reporte                    |
| 2.40         | Resumen Mensual                   | Consumo mensual de combustible de cada equipo de recolección     | Registro Combustible                     | Verificación de Consumo entre Documentos | Reporte                    |
| 2.41         | Bitácora                          | Contiene el registro del combustible                             | Empleado                                 | Verificación de Consumo entre Documentos | Bitácora                   |
| 2.42         | Factura de Gasolinera             | Documento que contiene el cobro del diesel consumido             | Gasolinera                               | Verificación de Consumo entre Documentos | Factura                    |
| 2.43         | Consumo Mensual                   | Contiene los datos para generar el consolidado                   | Verificación de Consumo entre Documentos | Generación de Consolidados               | Reporte                    |
| 2.44         | Consolidado                       | Documento resumen de consumo de combustible                      | Generación de Consolidados               | Combustible                              | Reporte                    |
| 2.45         | Consolidado para Aprobación       | Documento para aprobación por parte del Gerente de Aseo          | Combustible                              | Aprobación de Reportes y Facturas        | Reporte                    |

| <b>Flujo</b> | <b>Nombre de Flujo</b>             | <b>Descripción</b>  | <b>Proveniencia</b>                  | <b>Destino</b>                       | <b>Estructura de Datos</b> |
|--------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 2.46         | Consolidados Contabilidad          | Documento aprobado por el Gerente de Aseo   | Aprobación de Reportes y Facturas    | Contabilidad                         | Reporte                    |
| 2.47         | Bitácora                           | Contiene información sobre problemas mecánicos que podría tener un equipo al momento de realizar la recolección | Empleado                             | Reportar Equipo Dañado               | Bitácora                   |
| 2.48         | Detalle Diagnóstico y Repuestos    | Documento que contiene los datos de la revisión mecánica  | Bodega                               | Solicitar Repuestos                  | Reporte                    |
| 2.49         | Solicitud de Repuesto              | Documento para solicitar los repuestos necesarios para la reparación de los equipos de recolección              | Solicitar Repuestos                  | Verificación de Repuestos Utilizados | Solicitud                  |
| 2.50         | Repuestos Utilizados               | Listado de repuestos utilizados en la reparación de un equipo de recolección                                    | Verificación de Repuestos Utilizados | Registrar Historial de Equipo        | Reporte                    |
| 2.51         | Reporte Equipo Dañado              | Contiene los detalles del problema mecánico del equipo de recolección   | Reportar Equipo Dañado               | Registrar Historial de Equipo        | Reporte                    |
| 2.52         | Datos de Equipo                    | Datos generales de los equipos de recolección   | Registrar Historial de Equipo        | Expediente de Equipo                 | Equipo                     |
| 2.53         | Resumen de Equipos                 | Consolidado de datos para generar los respectivos reportes  | Expediente de Equipo                 | Generar Reportes                     | Reporte                    |
| 2.54         | Historial de Equipo de Recolección | Reporte histórico de las unidades de recolección  | Generar Reportes                     | Gerente Aseo                         | Reporte                    |

### Tablas de Almacenes de Datos.

#### Nivel Uno de Almacenes de Datos.

| No. | Nombre de Almacén de Datos | Descripción                                   | Flujos Recibidos | Flujos Aportados         | Datos  |
|-----|----------------------------|---|------------------|--------------------------|--|
| A1  | Rutas                      | Contiene los datos generales de las rutas     | Ruta Nueva       | Ruta Actualizada         | # de ruta, zonas, equipo asignado, motorista, tripulación, turnos                                |
| A2  | Datos del Empleado         | Contiene los datos generales de los empleados | -                | Información del empleado | Nombre, DUI, NIT, Fecha Nacimiento, Dirección, Teléfono, ISSS, AFP, Fecha ingreso, Estado civil. |

#### Nivel Dos de Almacenes de Datos

| No. | Nombre de Almacén de Datos | Descripción                                      | Flujos Recibidos           | Flujos Aportados                | Datos  |
|-----|----------------------------|--|----------------------------|---------------------------------|--|
| A3  | Inspección                 | Inspecciones realizadas                          | Datos de Inspección        | Detalles de Inspección          | # de inspección, fecha, dirección, datos para recolección, encargado                                       |
| A4  | Bitácora                   | Grupo de Bitácoras                               | Datos Bitácora Registrados | Datos Bitácora de lo depositado | Zona, Fecha, motorista, equipo, # de pesa, Libras, Hora  |
| A5  | Ticket MIDES               | Colección de ticket de MIDES                     | Datos ticket Registrados   | Datos Ticket                    | Fecha, # de ticket, Placa, Hora de entrada, Peso bruto, Peso tara, Peso Neto, Tipo de desechos, Conductor. |
| A6  | Reportes                   | Guarda los Reportes para su posterior aprobación | Reporte                    | Reporte para Aprobación         | Empresa, fecha, total de libras, totales   |

| No. | Nombre del Proceso     | Descripción  | Entrada                 | Salida                      | Resumen de la Lógica   |
|-----|------------------------|--|-------------------------|-----------------------------|--|
| A7  | Registro de Permisos   | Agrupación de los permisos solicitados               | Solicitudes             | Solicitudes Aprobadas       | # Correlativo, Nombre, Días, Incapacidad, Observación.   |
| A8  | Registro de Asistencia | Grupo de registro de asistencia                      | Control de Asistencia   | Días Trabajados             | # de tarjeta, Nombre empleado, Turno, Hora entrada, Hora Salida, Fecha,  |
| A9  | Horas Extras           | Listado de las horas extras                          | Horas Extras Calculadas | Resumen de Horas Extras     | Fecha, hora de entrada, hora de salida, actividad, supervisor, total horas, # de viajes, equipo, # de tarjeta, cargo |
| A10 | Registro Combustible   | Grupo de registros diarios de consumo de combustible | Combustible diario      | Resumen mensual             | Fecha, número de vale, hora de llenado, galones, número de factura, precio de combustible, # de equipo               |
| A11 | Combustible            | Guarda los Reportes para su posterior aprobación     | Consolidado             | Consolidado para Aprobación | Zona, Equipos, Total viajes, Total combustible mensual en galones, Promedio por viajes, Total                        |
| A12 | Expediente de Equipo   | Guarda los Reportes para su posterior aprobación     | Datos de Equipo         | Resumen de Equipos          | Número de Expediente, Fecha, Detalle de Reparación, Equipo, Motorista  |

**Tablas de Procesos.****Nivel Cero de Procesos.**

| No. | Nombre del Proceso                                   | Descripción  | Entrada   | Salida  | Resumen de la Lógica   |
|-----|--|--|---|---|--|
| P0  | Administración de la Recolección de Desechos Sólidos | Es el proceso general para administrar la información relacionada con el proceso de la recolección de desechos sólidos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleado</li> <li>- Cuentas Corrientes</li> <li>- MIDES</li> <li>- Gasolinera</li> <li>- Bodega</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuentas Corrientes</li> <li>- Contabilidad</li> <li>- Gerente</li> <li>- Aseo</li> </ul> | Se llevan a cabo todos los procesos necesarios para el ingreso, el control y la administración de la información |

**Nivel Uno de Procesos.**

| No.  | Nombre del Proceso                               | Descripción  | Entrada  | Salida             | Resumen de la Lógica  |
|------|--|--|--|--------------------|---|
| P1.0 | Control de Nueva Ruta                            | Es el proceso en el que se generan nuevas rutas para recolección de los desechos sólidos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuentas Corrientes</li> <li>- Rutas</li> </ul>        | Rutas              | De acuerdo a la información proporcionada se lleva a cabo el manejo de las rutas de recolección |
| P2.0 | Control de Desechos Sólidos Depositados en MIDES | Proceso en el que se maneja toda la información sobre los desechos sólidos               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rutas</li> <li>- Empleado</li> <li>- MIDES</li> </ul> | Cuentas Corrientes | Se registra la información y se lleva el control de los cobros de MIDES por lo depositado       |

| No.  | Nombre del Proceso                                | Descripción  | Entrada                                | Salida          | Resumen de la Lógica   |
|------|---|--|--|-----------------|--|
| P3.0 | Control de Empleados Área de Aseo                 | Proceso en el que se lleva la información de los empleados del Área de Aseo                          | - Empleado<br>- Datos del empleado     | Gerente Aseo    | Conforme a la información obtenida, se lleva el control de los empleados en cuanto a su asistencia, sus horas extras trabajadas y los permisos solicitados |
| P4.0 | Control de Combustible                            | Proceso en el que se maneja la información con respecto al combustible para el equipo de recolección | - Bodega<br>- Empleado<br>- Gasolinera | Contabilidad    | Con los datos recibidos se lleva el control mensual del consumo de combustible   |
| P5.0 | Control de Mantenimiento de Equipo de Recolección | Proceso en el cual se lleva un expediente histórico del estado de cada equipo de recolección         | - Bodega<br>- Empleado                 | Gerente de Aseo | Con la información se llevará un historial del equipo de recolección para llevar un mejor control del mismo  |

### Nivel Dos de Procesos.

| No.  | Nombre del Proceso  | Descripción  | Entrada                            | Salida              | Resumen de la Lógica  |
|------|---------------------|--|------------------------------------|---------------------|---|
| P1.1 | Revisar Nueva Orden | Se revisa toda la información de la orden                              | Cuentas Corrientes                 | Realizar Inspección | En base a los datos se manda a realizar la inspección                                     |
| P1.2 | Realizar Inspección | Proceso que sirve para tomar datos para la asignación de equipo y ruta | Revisar Nueva Orden de Recolección | Inspección          | Una persona realiza la inspección y recolecta la información necesaria para la asignación |

| No.  | Nombre del Proceso                           | Descripción   | Entrada                                      | Salida                  | Resumen de la Lógica   |
|------|--|---|--|-------------------------|--|
| P1.3 | Consultar Disponibilidad de Equipo y Horario | Se verifican los horarios y equipos disponibles para cubrir la nueva ruta     | - Inspección<br>- Rutas                      | Asignación Nueva Ruta   | En base a los datos de la inspección se verifican las rutas y equipos disponibles.           |
| P1.4 | Asignación Nueva Ruta                        | La nueva ruta es asignada   | Consultar Disponibilidad de Equipo y Horario | Actualizar Ruta         | La nueva ruta se le asigna un equipo y un horario de recolección                             |
| P1.5 | Actualizar Ruta                              | Proceso en el que la información de las rutas es actualizada                  | Asignación Nueva Ruta                        | Rutas                   | Se toman los datos finales del proceso y se actualiza la información                         |
| P2.1 | Registrar Datos                              | Proceso en el que se introducen los datos para generar un archivo             | - Rutas<br>- Empleado                        | Ticket MIDES y Bitácora | Se toma toda la información de los documentos y se genera un archivo                         |
| P2.2 | Verificar Datos                              | Proceso en el que se verifican los datos                                      | - MIDES<br>- Bitácora<br>- Ticket MIDES      | Generar Reportes        | Se revisa que los datos registrados de lo depositado cuadre con la factura enviada por MIDES |
| P2.3 | Generar Reportes                             | Donde la información más importante se imprime                                | Verificar Datos                              | Reportes                | Impresión del reporte sobre el control de lo depositado en MIDES                             |
| P2.4 | Aprobación de Reportes                       | Proceso en el que el Gerente de Aseo da la aprobación a los reportes          | Reportes                                     | Cuentas Corrientes      | Aprobación del reporte sobre el control de lo depositado en MIDES                            |
| P3.1 | Registrar Asistencia                         | Proceso en el que se registra la asistencia de los empleados del Área de Aseo | - Empleado<br>- Datos del Empleado           | Registro de Asistencia  | Se toma toda la información de los documentos y se genera un archivo                         |
| P3.2 | Control de Permisos                          | Proceso en el que se lleva el control de los permisos                         | Empleado                                     | Registro de Permisos    | Se revisan las solicitudes y las constancias que respaldan el permiso                        |
|      |  |   |  |                         |  |

| No.  | Nombre del Proceso                 | Descripción   | Entrada  | Salida                          | Resumen de la Lógica   |
|------|------------------------------------|---|--|---------------------------------|--|
| P3.3 | Verificar Asistencia               | Proceso en el que se verifica la asistencia para obtener el total de días laborados           | - Registro de Permisos<br>- Registro de Asistencia<br>- Empleado | Generar Reportes y Consolidados | Se revisan los días laborados, los permisos solicitados para obtener los días asistidos                        |
| P3.4 | Registrar Horas Extras             | Proceso en el que las horas extras son registradas  | Empleado   | Verificar Horas Extras          | Se toma la información de la solicitud del empleado y se genera un archivo                                     |
| P3.5 | Verificar Horas Extras             | Proceso en el que las horas extras son verificadas  | Registrar Horas Extras   | Cálculo de Horas Extras         | Se revisan los registros de horas extras con la bitácora de asistencia   |
| P3.6 | Calcular Horas Extras              | Se saca el total de horas extras trabajadas de cada empleado                                  | Verificación Horas Extras  | Horas Extras                    | Con el reporte de horas extras se calculan las horas extras totales  |
| P3.7 | Generar Reportes y Consolidados    | Se generan los reportes de las horas extras, asistencia y permisos para su posterior revisión | - Horas Extras<br>- Verificación Asistencia                      | Revisar Reporte                 | Impresión del reporte sobre el control de asistencia de los empleados  |
| P3.8 | Revisar Reporte                    | Se revisa que el reporte esté completo para su posterior envío                                | Generar Reportes y Consolidados                                  | Gerente Aseo                    | Se verifica que no falte información en el reporte y que los datos estén correctos                             |
| P4.1 | Registrar Combustible Diario       | Proceso en el que se registra el consumo diario de combustible                                | Bodega   | Registro de Combustible         | Se toma toda la información de los documentos y se genera un archivo   |
| P4.2 | Verificar Consumo entre Documentos | Proceso en el que se verifican las cantidades de los documentos                               | Registro de Combustible  | Generar Consolidados            | Se revisa que los datos registrados del consumo de combustible cuadre con la factura enviada por la gasolinera |
| P4.3 | Generar Consolidados               | Se crean los reportes del consumo de combustible para su posterior revisión y aprobación      | Verificar Consumo entre Documentos                               | Combustible                     | Impresión del reporte sobre el control de consumo de combustible.  |
|      |                                    |   |  |                                 |  |

| No.  | Nombre del Proceso                | Descripción  | Entrada  | Salida                         | Resumen de la Lógica   |
|------|-----------------------------------|--|--|--------------------------------|--|
| P4.4 | Aprobación de Reportes y Facturas | Proceso en el que los reportes son aprobados para su posterior envío                                     | Combustible  | Contabilidad                   | Aprobación del reporte sobre el control de consumo de combustible por parte del Gerente de Aseo                    |
| P5.1 | Reportar Equipo Dañado            | Proceso en el que se hace el reporte de un equipo de recolección dañado                                  | Empleado   | Registrar Historial de Equipo  | El motorista reporta el daño de un equipo de recolección   |
| P5.2 | Solicitar Repuestos               | Proceso en el que se solicitan los repuestos necesarios para la reparación de los equipos de recolección | Bodega   | Verificar Repuestos Utilizados | En base al diagnóstico hecho por el mecánico, se solicitan los repuestos a UACI                                    |
| P5.3 | Verificar Repuestos Utilizados    | Proceso en el que se verifican los repuestos utilizados en determinado equipo de recolección             | Solicitar Repuestos  | Registrar Historial de Equipo  | En base a la solicitud de repuestos se revisa que todo se encuentre en orden                                       |
| P5.4 | Registrar Historial de Equipo     | Se detallan los repuestos utilizados en determinado equipo y se registran                                | - Reportar Equipo Dañado<br>- Verificar Repuestos Utilizados | Expediente de Equipo           | Se toma la información de la solicitud de repuestos y se genera un archivo histórico de los equipos de recolección |
| P5.5 | Generar Reportes                  | Se crean los reportes del historial de cada equipo de recolección para su posterior envío                | Expediente de Equipo   | Gerente Aseo                   | Impresión del reporte sobre el control del equipo de recolección   |

# **CAPITULO V**

**“PROPUESTA DE SOLUCIÓN”**



## INTRODUCCIÓN

En esta última fase se presenta la propuesta de solución del proyecto donde se da inicio presentando los casos de usos del sistema propuesto, proporcionando una explicación general de los actores involucrados y de los procesos requeridos para el control de registros de los desechos sólidos.

Se presenta además el diagrama HIPO del sistema, con la distribución de cada modulo principal del sistema SADS y sus respectivos sub-módulos. Se detalla la distribución de las carpetas necesarias para el buen funcionamiento del sistema con su respectiva descripción para dar una mejor explicación de los archivos que cada una de estas carpetas almacena.

La parte principal del capítulo se presenta en el diseño lógico y el diseño físico de la base de datos. En esta parte se muestra la estructura de cada una de las tablas de la base datos, dando a conocer los campos, tipos de campos y el tamaño de cada campo. Con estos diagramas se detalla gráficamente como fluyen los datos dentro del sistema.

Se muestra la propuesta del diseño de las páginas principales del sistema SADS, dando una perspectiva de cómo serán creadas, teniendo en cuenta que están basadas en un estándar definido por el grupo desarrollador.

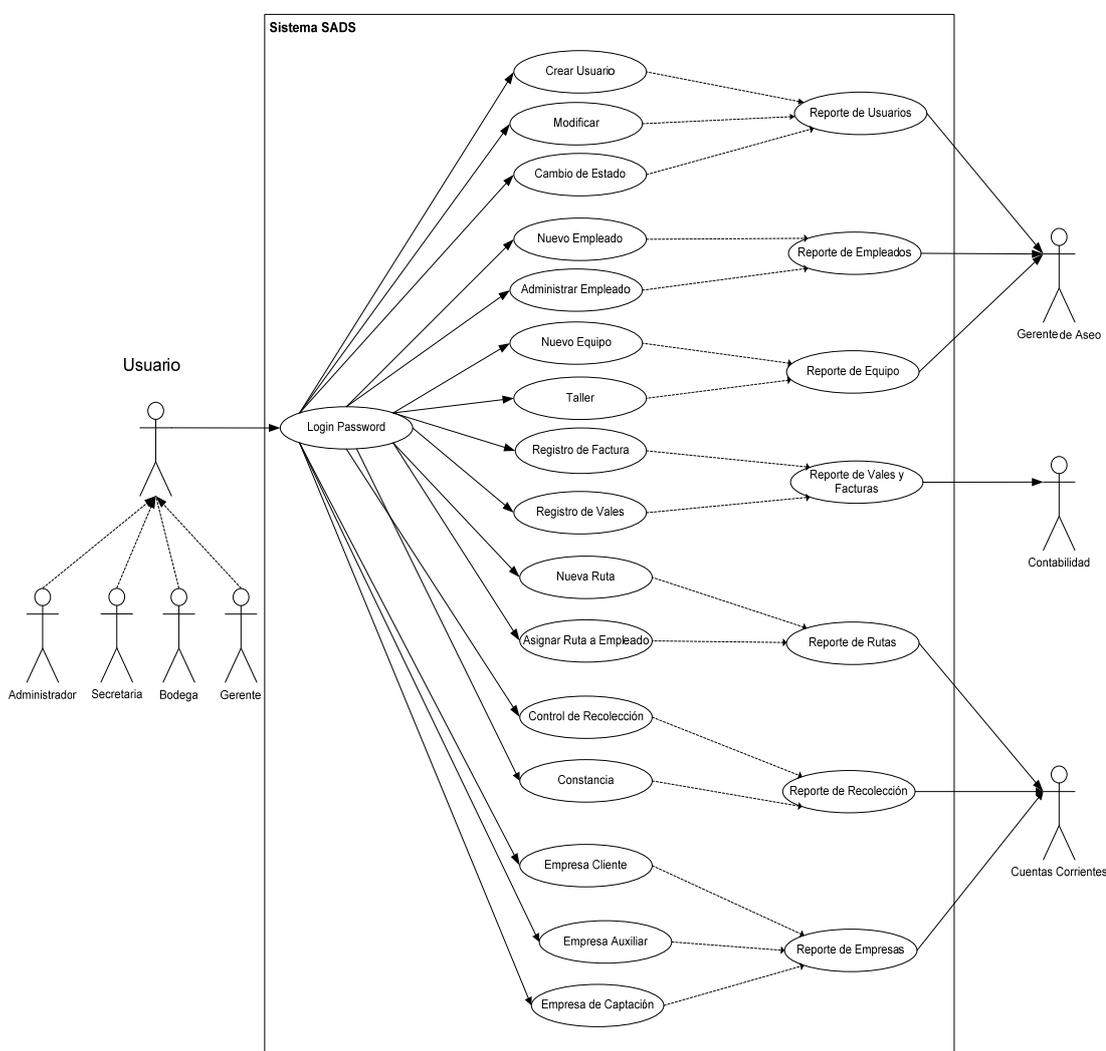
Por último se muestran los controles utilizados para el aseguramiento de calidad al que cada sistema debe de ser sometido para dar una muestra de que es funcional y que cumple con los objetivos planteados al inicio del proyecto.



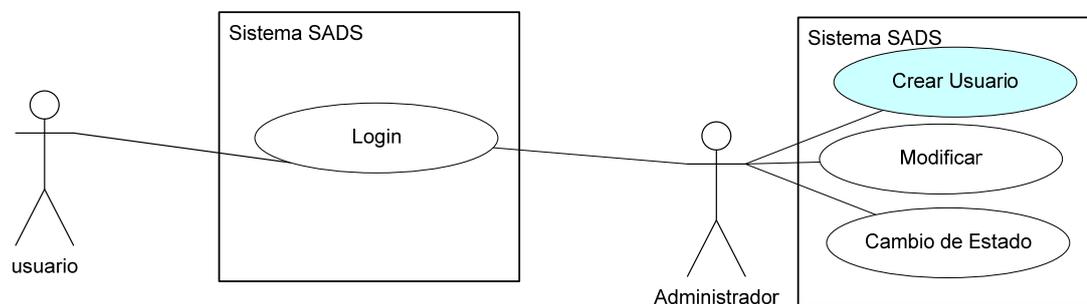
## 5.1 Casos de Uso

En el Análisis de Sistemas, los diagramas de Casos de Uso son una descripción Visual de la iteración del Sistema con el Usuario, desde el punto de vista del Usuario.

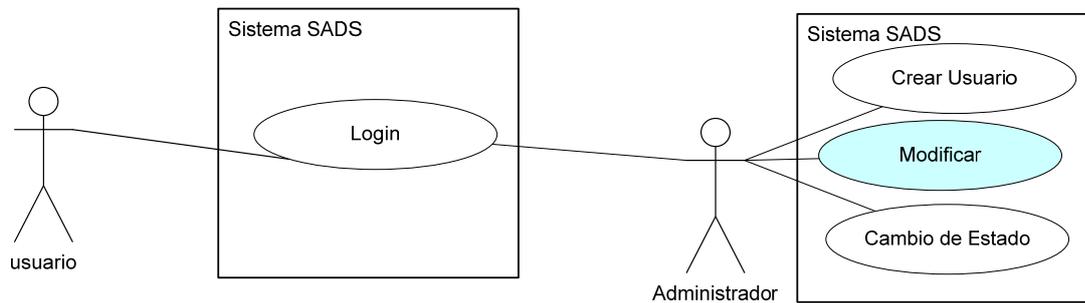
El conjunto de Casos de Uso, Actores y sus relaciones, dan una visión estática del los casos de Uso del Sistema SADS, cada Caso de Uso describe la acción posible dentro del Sistema y los Actores son los elementos que lo protagonizan.



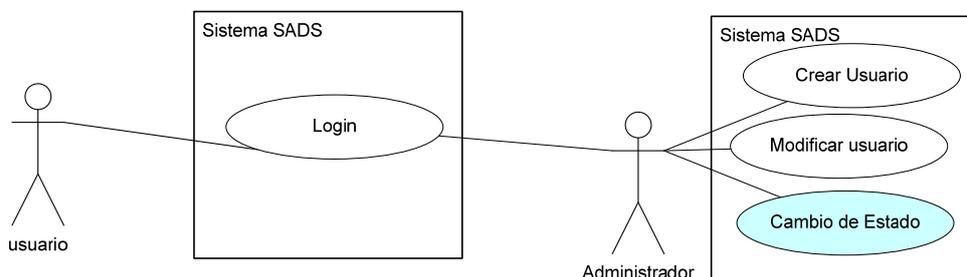
|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>  | Acceder al Sistema  |
| <b>Autor:</b>   | Grupo Desarrollador |
| <b>Fecha:</b>   | 20/10/2010          |
| <b>Actores:</b> Todos los Usuarios del Sistema.   |                     |
| <b>Precondición:</b> El usuario debe loguearse con una Cuenta Valida para acceder al cualquier modulo del Sistema.  |                     |
| <b>Descripción:</b> Permite a los usuarios validos acceder a los diferentes módulos del sistema, con diferentes niveles de acceso.  |                     |
| <b>Flujo Normal:</b>  |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor inicia el Navegador.</li> <li>2. El formulario de validación de Usuario se muestra por defecto.</li> <li>3. El usuario complementa los campos de usuario y contraseña.</li> <li>4. Envía la información de los campos con el botón ingresar al sistema.</li> <li>5. El sistema verifica la validez de la información de Usuario.</li> <li>6. El sistema permite el acceso al sistema, según el tipo de usuario.</li> </ol> |                     |
| <b>Flujo Alternativo:</b>   |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica la validez de la información de usuario, si los datos no son validos el sistema restringe el acceso y permite a la vez al actor volver a loguearse.</li> </ol>  |                     |
| <b>Poscondición:</b> Si el usuario es validado, accede al modulo al cual tiene acceso.  |                     |



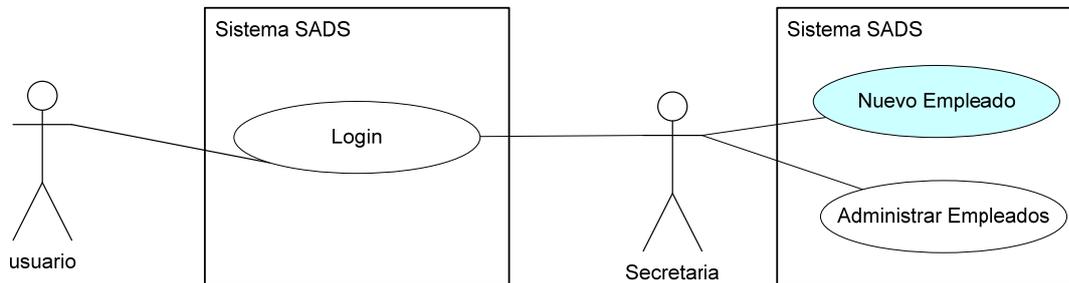
|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>   | Crear Usuario       |
| <b>Autor:</b>  | Grupo Desarrollador |
| <b>Fecha:</b>  | 20/10/2010          |
| <b>Actores:</b> Usuario administrador del Sistema.   |                     |
| <b>Precondición:</b> El usuario debe loguearse como administrador del sistema.   |                     |
| <b>Descripción:</b> Permite crear nueva cuenta de usuario con acceso al sistema.   |                     |
| <b>Flujo Normal:</b>   |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú administración.</li> <li>2. El actor selecciona administración de usuarios</li> <li>3. El sistema muestra el formulario de crear nuevo usuario del Sistema.</li> <li>4. El actor ingresa los datos para crear acceso.</li> <li>5. El sistema Comprueba la Validez de los datos y los almacena.</li> </ol> |                     |
| <b>Flujo Alternativo:</b>  |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica la validez de los datos, si los datos no son validos, avisa al actor, permitiendo modificarlos.</li> </ol>   |                     |
| <b>Poscondición:</b> Se crea un usuario con acceso a un modulo del sistema.  |                     |



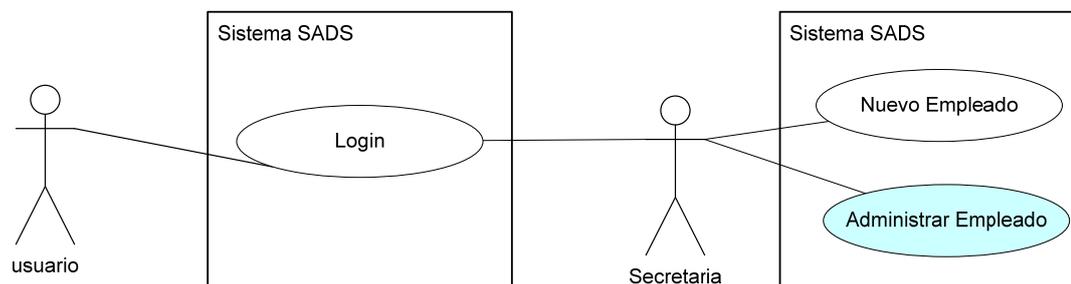
|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>  | Modificar           |
| <b>Autor:</b>   | Grupo Desarrollador |
| <b>Fecha:</b>   | 20/10/2010          |
| <b>Actores:</b><br>Usuario administrador del Sistema.   |                     |
| <b>Precondición:</b> El usuario debe loguearse como administrador del sistema.  |                     |
| <b>Descripción:</b> Permite modificar los datos de una cuenta de usuario con acceso al sistema.   |                     |
| <b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú administración.</li> <li>2. El actor selecciona administración de usuarios</li> <li>3. El sistema muestra el formulario de crear nuevo usuario del Sistema.</li> <li>4. Accede a la Búsqueda de Usuario</li> <li>5. El actor pulsa sobre el menú modificar.</li> <li>6. El sistema muestra datos del Usuario.</li> <li>7. El actor modifica los datos del usuario con acceso al sistema.</li> <li>8. El sistema guarda las modificaciones.</li> </ol> |                     |
| <b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica la validez de los datos, si los datos no son validos, avisa al actor, permitiendo modificarlos.</li> </ol>  |                     |
| <b>Poscondición:</b> El usuario modifica satisfactoriamente.  |                     |



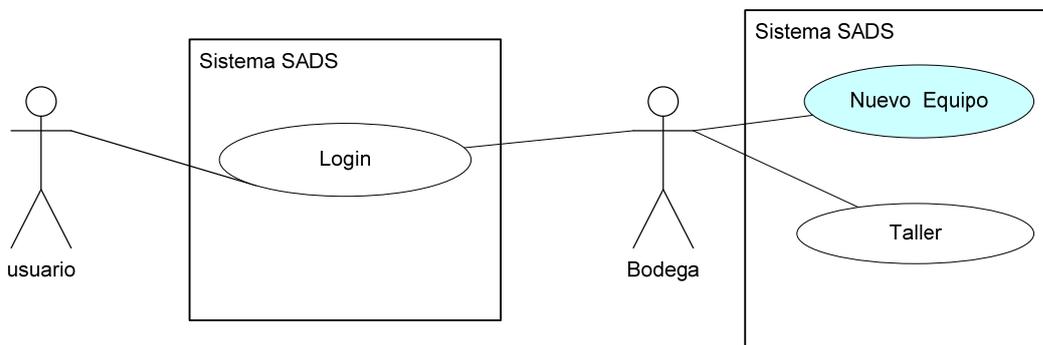
|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>  | Cambio de Estado    |
| <b>Autor:</b>   | Grupo Desarrollador |
| <b>Fecha:</b>   | 20/10/2010          |
| <b>Actores:</b> Usuario administrador del Sistema.  |                     |
| <b>Precondición:</b> El usuario debe loguearse como administrador del sistema.  |                     |
| <b>Descripción:</b> Permite actualizar los datos e información del sistema.   |                     |
| <b>Flujo Normal:</b>  |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú administración.</li> <li>2. El actor selecciona administración de usuarios</li> <li>3. Accede a la Búsqueda de Usuario</li> <li>4. El actor pulsa sobre el menú modificar.</li> <li>5. El actor cambia el Estado a Inactivo.</li> <li>6. Se actualiza el Formulario</li> <li>7. El sistema actualiza los datos en la Base de Datos.</li> </ol> |                     |
| <b>Flujo Alternativo:</b>   |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica la validez de los datos, si los datos no son validos, avisa al actor, permitiendo modificarlos.</li> </ol>  |                     |
| <b>Poscondición:</b> El usuario actualiza los datos o la información satisfactoriamente.  |                     |



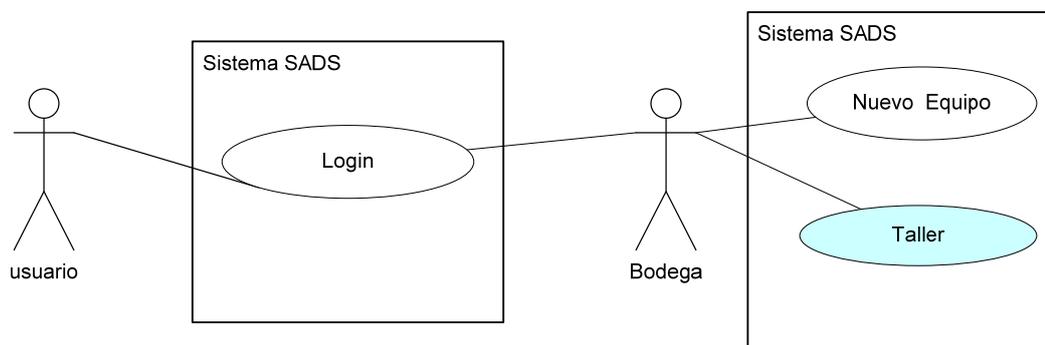
|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>  | Nuevo Empleado      |
| <b>Autor:</b>   | Grupo Desarrollador |
| <b>Fecha:</b>   | 20/10/2010          |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Secretaria.  |                     |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario secretaria.  |                     |
| <b>Descripción:</b> Permite crear registro de nuevo empleado al sistema.  |                     |
| <b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú empleado.</li> <li>2. Selecciona Nuevo empleado.</li> <li>3. El sistema muestra el formulario datos de nuevo empleado.</li> <li>4. El actor ingresa los datos del nuevo empleado.</li> <li>5. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>6. El sistema almacena los datos del nuevo empleado.</li> </ol> |                     |
| <b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>   |                     |
| <b>Poscondición:</b> El nuevo empleado se registra satisfactoriamente en el archivo de registro de empleados.   |                     |



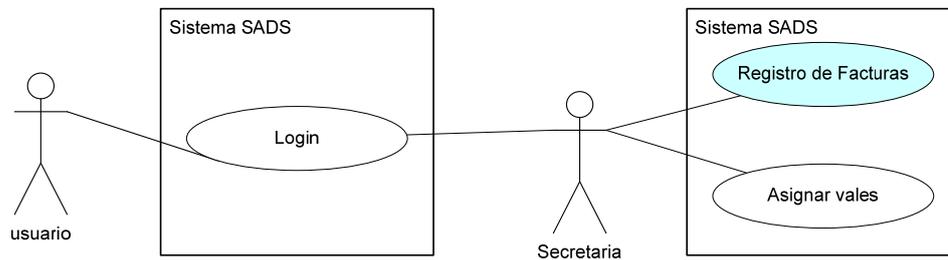
|   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>  | Administrar empleado |
| <b>Autor:</b>   | Grupo Desarrollador  |
| <b>Fecha:</b>   | 20/10/2010           |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Secretaria.  |                      |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario secretaria.  |                      |
| <b>Descripción:</b> Permite actualizar la información de los empleados al sistema.  |                      |
| <b>Flujo Normal:</b>  |                      |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú empleado.</li> <li>2. Selecciona Búsqueda Empleado.</li> <li>3. El sistema muestra el formulario de datos de Empleado.</li> <li>4. El actor realiza la modificación en la información del empleado.</li> <li>5. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>6. El sistema almacena la información del empleado.</li> </ol> |                      |
| <b>Flujo Alternativo:</b>   |                      |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>   |                      |
| <b>Poscondición:</b> la nueva información del empleado se registra satisfactoriamente.  |                      |



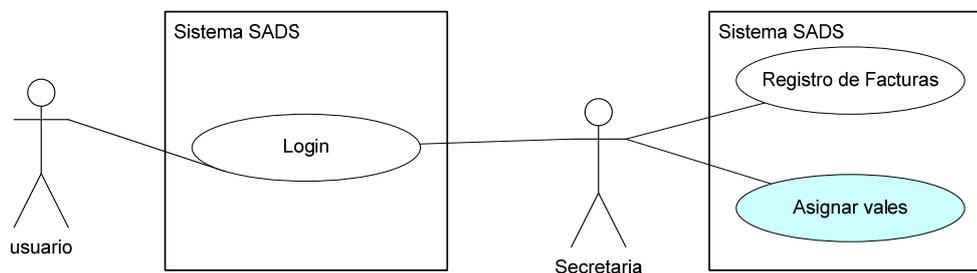
|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>   | Nuevo Equipo        |
| <b>Autor:</b>  | Grupo Desarrollador |
| <b>Fecha:</b>  | 20/10/2010          |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Secretaria.   |                     |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario Secretaria.   |                     |
| <b>Descripción:</b><br>Permite crear registro de Nuevo Equipo al sistema   |                     |
| <b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú Equipo.</li> <li>2. Selecciona Nuevo equipo.</li> <li>3. El sistema muestra el formulario datos de nuevo equipo.</li> <li>4. El actor ingresa los datos de nuevo equipo.</li> <li>5. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>6. El sistema almacena los datos del equipo.</li> </ol> |                     |
| <b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>  |                     |
| <b>Poscondición:</b> El nuevo equipo registra satisfactoriamente en el archivo de registro de equipo.  |                     |



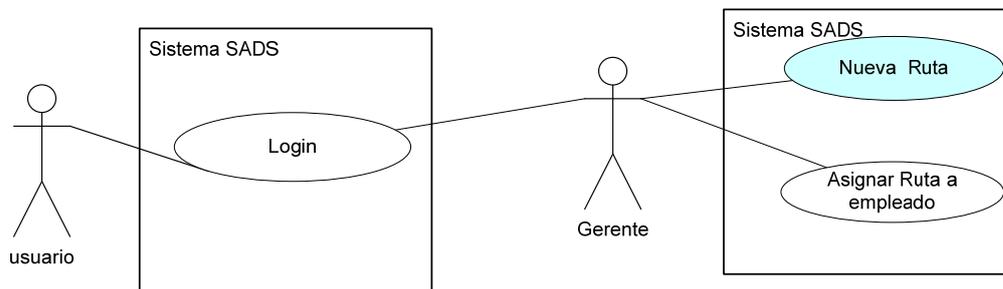
|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>   | Taller              |
| <b>Autor:</b>  | Grupo Desarrollador |
| <b>Fecha:</b>  | 20/10/2010          |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Bodega.   |                     |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario Bodega.   |                     |
| <b>Descripción:</b> Permite almacenar los datos de mantenimiento de un equipo  |                     |
| <b>Flujo Normal:</b>   |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú Equipo.</li> <li>2. Selecciona Taller.</li> <li>3. El sistema muestra el formulario.</li> <li>4. Selecciona que equipo.</li> <li>5. El actor ingresa la información del equipo.</li> <li>6. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>7. El sistema almacena la información.</li> </ol> |                     |
| <b>Flujo Alternativo:</b>  |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>  |                     |
| <b>Poscondición:</b> la información se registra satisfactoriamente en el archivo de mantenimiento de equipo.   |                     |



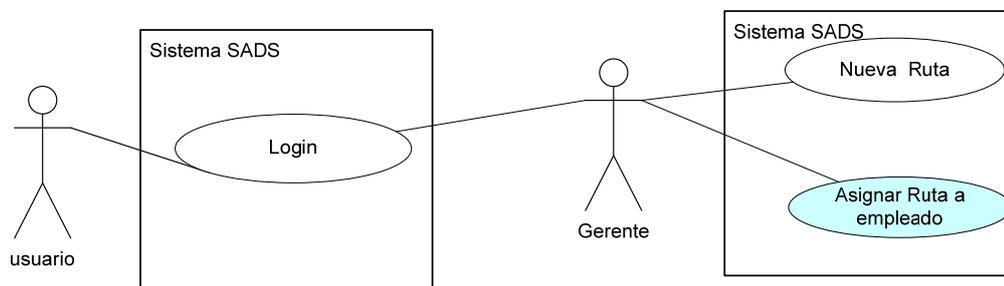
|  |                      |
|--|----------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>   | Registro de Facturas |
| <b>Autor:</b>  | Grupo Desarrollador  |
| <b>Fecha:</b>  | 20/10/2010           |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Secretaria.   |                      |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario secretaria.   |                      |
| <b>Descripción:</b><br>Permite crear un almacén Facturas.  |                      |
| <b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú Equipo.</li> <li>2. Luego sobre el Submenú Control de Combustible.</li> <li>3. El sistema muestra el formulario factura.</li> <li>4. El actor ingresa los datos de Factura.</li> <li>5. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>6. El sistema almacena los datos nueva factura.</li> </ol> |                      |
| <b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>  |                      |
| <b>Poscondición:</b> La factura se registra satisfactoriamente en el archivo de registro de factura y envía al ingreso de Vales de Combustible.  |                      |



|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>   | Asignar Vales       |
| <b>Autor:</b>  | Grupo Desarrollador |
| <b>Fecha:</b>  | 20/10/2010          |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Secretaria.   |                     |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario secretaria.   |                     |
| <b>Descripción:</b> Permite crear un almacén de Vales.   |                     |
| <b>Flujo Normal:</b>   |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor ha ingresado Factura.</li> <li>2. El sistema muestra el formulario Ingreso de Vale.</li> <li>3. El actor ingresa la información.</li> <li>4. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>5. El sistema almacena la información del vale.</li> </ol> |                     |
| <b>Flujo Alternativo:</b>  |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>  |                     |
| <b>Poscondición:</b> el Vale se registra satisfactoriamente en el archivo de Vale.   |                     |

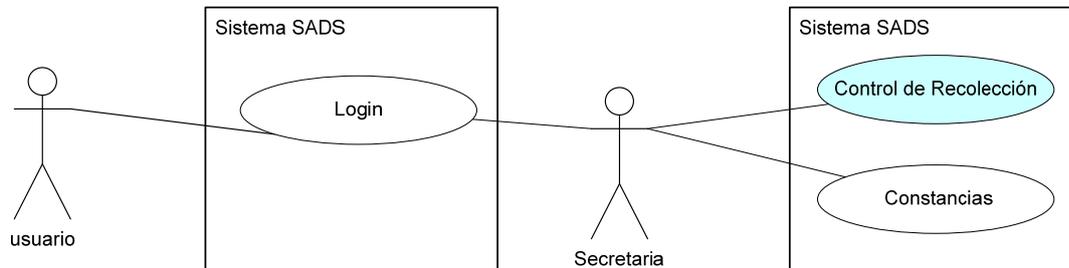


|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>   | Nueva Ruta          |
| <b>Autor:</b>  | Grupo Desarrollador |
| <b>Fecha:</b>  | 20/10/2010          |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Gerente.  |                     |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario Gerente.  |                     |
| <b>Descripción:</b> Permite crear una nueva ruta de recolección de desechos para el municipio  |                     |
| <b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú Rutas.</li> <li>2. Luego sobre el Submenú Ingresar nueva ruta.</li> <li>3. El sistema muestra el formulario Datos de nueva ruta.</li> <li>4. El actor ingresa los datos la nueva ruta.</li> <li>5. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>6. El sistema almacena los datos nueva ruta.</li> </ol> |                     |
| <b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>  |                     |
| <b>Poscondición:</b> La nueva ruta de recolección se registra satisfactoriamente en el archivo de registro rutas.  |                     |



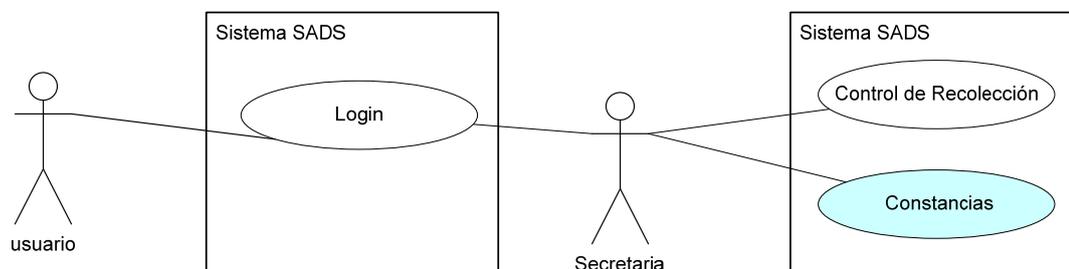
|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>   | Asignar Ruta a Empleado |
| <b>Autor:</b>  | Grupo Desarrollador     |
| <b>Fecha:</b>  | 20/10/2010              |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Gerente.  |                         |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario Gerente.  |                         |
| <b>Descripción:</b> Permite asinar un empleado y equipo a una nueva ruta de recolección de desechos para el municipio.   |                         |
| <b>Flujo Normal:</b>   |                         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú Ruta.</li> <li>2. Selecciona Asignar Ruta a Empleado.</li> <li>3. Se muestra el Formulario de Nueva Ruta.</li> <li>4. El actor asigna empleados y equipo a la nueva ruta.</li> <li>5. El actor ingresa los datos.</li> <li>6. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>7. El sistema almacena los datos de equipo y empleado para una nueva ruta.</li> </ol> |                         |
| <b>Flujo Alternativo:</b>  |                         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>  |                         |

**Poscondición:** La nueva ruta de recolección se registra satisfactoriamente en el archivo ruta.

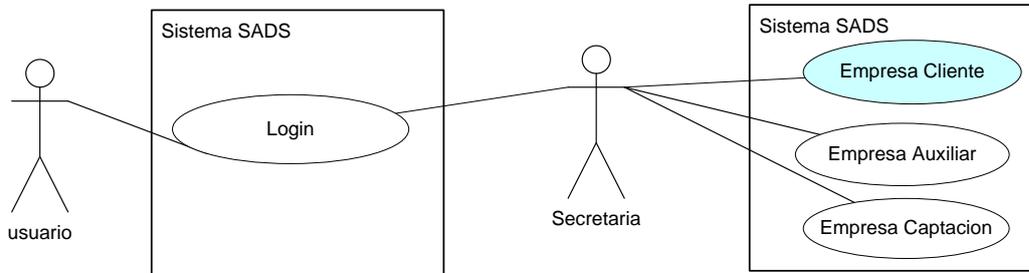


|   |                         |
|---|-------------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>  | Registro de Recolección |
| <b>Autor:</b>   | Grupo Desarrollador     |
| <b>Fecha:</b>   | 20/10/2010              |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Secretaria.  |                         |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario secretaria.  |                         |
| <b>Descripción:</b> Permite almacenar la información de la Recolección de desechos.   |                         |
| <b>Flujo Normal:</b>  |                         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú Servicios.</li> <li>2. Luego Control de Recolección a Empresas.</li> <li>3. El sistema solicita el equipo al que se le ingresa la información.</li> <li>4. El actor ingresa los datos detalle de recolección.</li> <li>5. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>6. El sistema almacena los datos de la recolección.</li> </ol> |                         |
| <b>Flujo Alternativo:</b>   |                         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>   |                         |

**Poscondición:** La información de sobre el control de recolección se registra satisfactoriamente en el archivo de registro de Recolección.

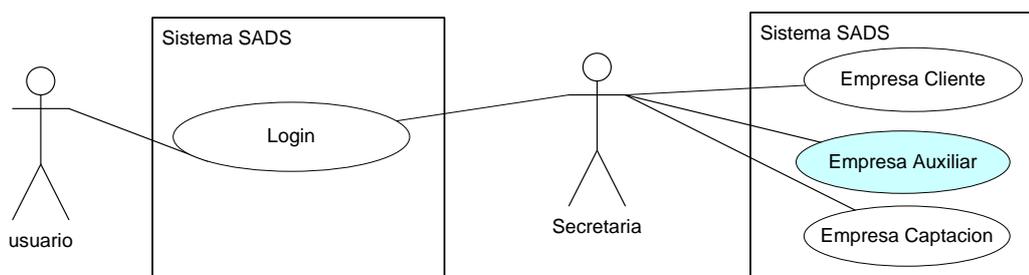


|   |                        |
|---|------------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>  | Ingreso de Constancias |
| <b>Autor:</b>   | Grupo Desarrollador    |
| <b>Fecha:</b>   | 20/10/2010             |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Secretaria.  |                        |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario secretaria.  |                        |
| <b>Descripción:</b> Permite almacenar las constancias de recolección.   |                        |
| <b>Flujo Normal:</b>  |                        |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre Servicios.</li> <li>2. Luego sobre el Submenú Constancia de Depósito de Desechos.</li> <li>3. El sistema muestra el formulario.</li> <li>4. El actor ingresa los datos de la constancia.</li> <li>5. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>6. El sistema almacena los datos de la constancia.</li> </ol> |                        |
| <b>Flujo Alternativo:</b>   |                        |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>   |                        |
| <b>Poscondición:</b> los datos de la Constancia se registran satisfactoriamente en el archivo de Constancia.  |                        |



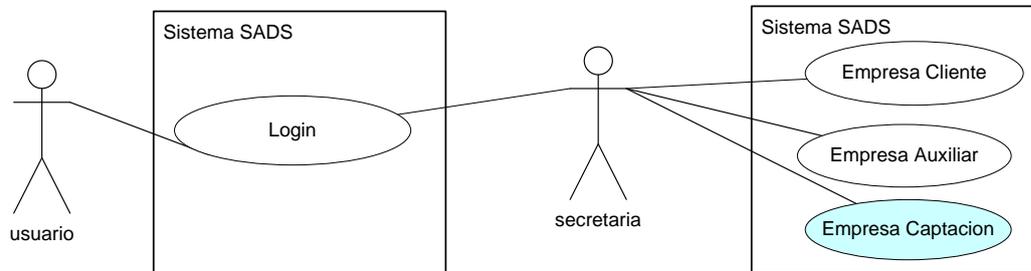
|   |                              |
|---|------------------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>  | Registro de Empresas Cliente |
| <b>Autor:</b>   | Grupo Desarrollador          |
| <b>Fecha:</b>   | 20/10/2010                   |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Secretaria.  |                              |
| <b>Precondición:</b> El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario Secretaria.  |                              |
| <b>Descripción:</b> Permite crear una nueva Empresa Cliente.  |                              |
| <b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú Empresas.</li> <li>2. Luego sobre el Submenú Empresa Cliente.</li> <li>3. El actor selecciona Nueva empresa Cliente.</li> <li>4. El sistema muestra el formulario Nueva empresa Cliente.</li> <li>5. El actor ingresa los datos.</li> <li>6. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>7. El sistema almacena los datos nueva factura.</li> </ol> |                              |
| <b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>   |                              |

**Poscondición:** La nueva empresa auxiliar de recolección se registra satisfactoriamente en el archivo de empresa auxiliar de recolección.



|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>   | Registro de Empresa Auxiliar |
| <b>Autor:</b>  | Grupo Desarrollador          |
| <b>Fecha:</b>  | 20/10/2010                   |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Secretaria.   |                              |
| <b>Precondición:</b><br>El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario Secretaria.  |                              |
| <b>Descripción:</b> Permite crear una nuevas Empresas Auxiliar.  |                              |
| <b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú Empresas.</li> <li>2. Luego sobre el Submenú empresa Auxiliar de Recolección.</li> <li>3. El sistema muestra el formulario Nueva empresa.</li> <li>4. El actor ingresa los datos la nueva empresa Auxiliar.</li> <li>5. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>6. El sistema almacena los datos nueva factura.</li> </ol> |                              |
| <b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>  |                              |

**Poscondición:** La nueva empresa auxiliar de recolección se registra satisfactoriamente en el archivo de empresa auxiliar de recolección.



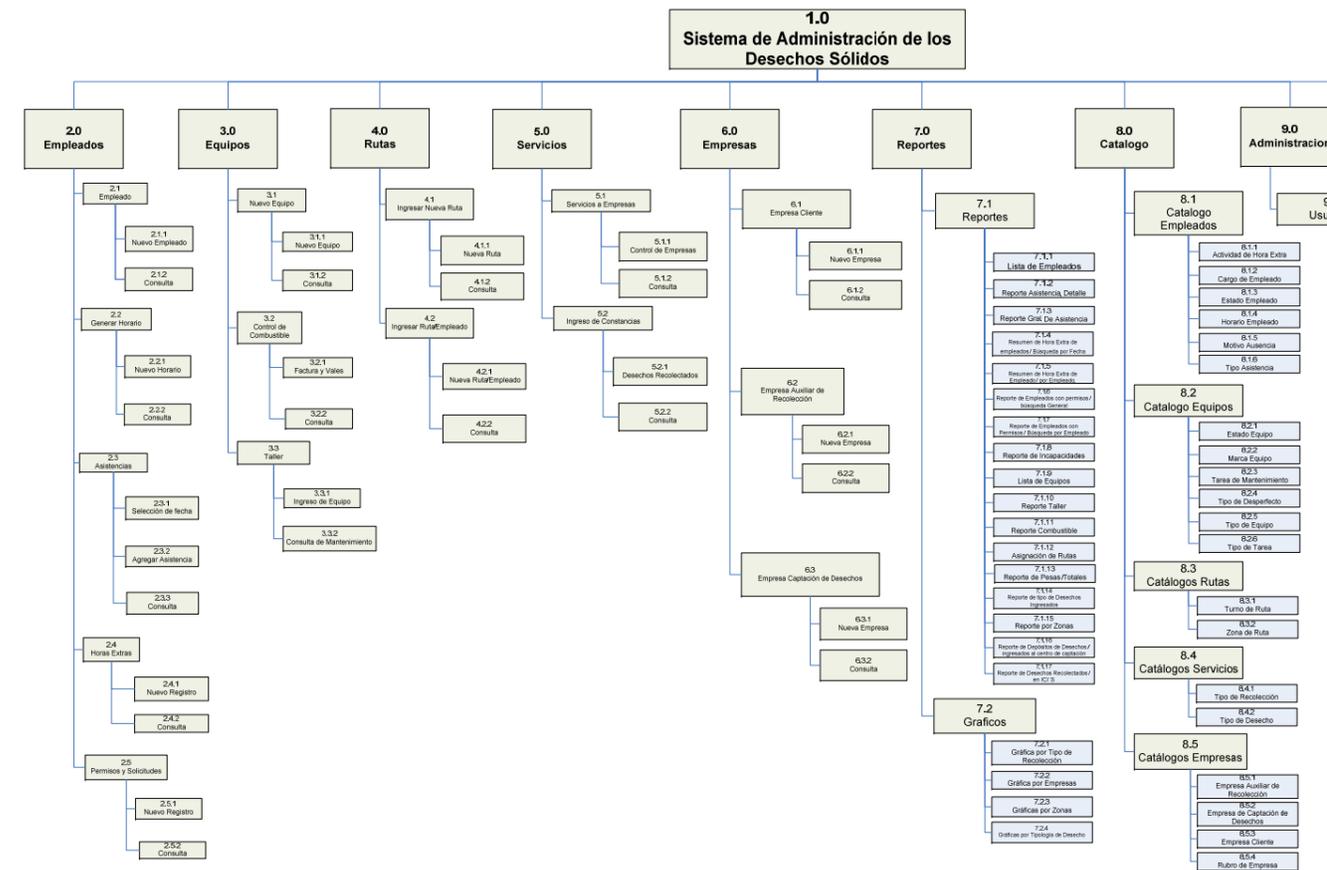
|   |                                |
|---|--------------------------------|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b>  | Registro de Empresas Captación |
| <b>Autor:</b>   | Grupo Desarrollador            |
| <b>Fecha:</b>   | 20/10/2010                     |
| <b>Actores:</b> Usuario logueado Secretaria.  |                                |
| <b>Precondición:</b><br>El Usuario debe loguearse en el modulo de usuario Secretaria.   |                                |
| <b>Descripción:</b> Permite crear una nuevas Empresas Captación.  |                                |
| <b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor pulsa sobre el menú Empresas.</li> <li>2. Luego sobre el Submenú Empresa de Captación.</li> <li>3. El sistema muestra el formulario Nueva empresa de Captación.</li> <li>4. El actor ingresa los datos la nueva empresa.</li> <li>5. El sistema comprueba que todos los datos obligatorios estén completos.</li> <li>6. El sistema almacena los datos nueva factura.</li> </ol> |                                |
| <b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. El sistema Verifica que los datos obligatorios estén completos, si no envía un aviso mostrando que datos hacen falta, retorna al formulario para completar la información.</li> </ol>   |                                |
| <b>Poscondición:</b> La nueva empresa auxiliar de recolección se registra   |                                |

satisfactoriamente en el archivo de empresa auxiliar de recolección.

## 5.2 Estructura del Sistema

### 5.2.1 Tabla Visual de Contenidos

La tabla visual de contenidos HIPO, muestra los componentes del sistema, la jerarquía de las pantallas y opciones del sistema.



## 5.2.2 Distribución del Sistema (modularidad)

1. **SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS (PROGRAMA PRINCIPAL):** Es el programa principal, se encarga de llamar los módulos de los cuales se compone, es el sistema propuesto como solución.
2. **MODULO DE EMPLEADOS:** Controla la información concerniente a los empleados así como su registro, control de horas extras, permisos y faltas.
  - 2.1. **Datos de Empleado:** Pertenece al modulo de Empleados, es donde se puede crear, consultar y modificar los datos respecto del registro un empleado.
    - 2.1.1. **Nuevo Empleado:** Es donde se puede realizar la creación de un nuevo registro de empleado.
    - 2.1.2. **Consulta:** Es donde puede realizarse una búsqueda del registro de un empleado.
  - 2.2. **Horario:** Permite generar los horarios en los cuales laboran los empleados de la municipalidad.
    - 2.2.1. **Nuevo Horario:** Permite crear un nuevo horario
    - 2.2.2. **Consulta:** Permite consultar los horarios almacenados en la BD.
  - 2.3. **Asistencia:** Pertenece al modulo de Empleados, es donde se puede realizar un control del registro, edición y reportes relacionado con la asistencia de los empleados del área de recolección.
    - 2.3.1. **Registro de Asistencia:** Permite el registro de la asistencia de los empleados.
    - 2.3.2. **Consulta Asistencia:** permite la generación de una consulta de una asistencia determinada.
  - 2.4. **Horas Extra:** Pertenece al modulo de Empleados, es donde se puede realizar crear consultar y generar reportes de las horas extra.
    - 2.4.1. **Nuevo Registro:** permite generar un registro de hora extra.



- 4. RUTAS:** Controla la información concerniente a las rutas, generación de nuevas rutas, consulta de registros de rutas existentes, asignación de las rutas, y detalles de su recorrido.

#### **4.1. Nueva Ruta**

- 4.1.1. Ingresar Nueva Ruta:** Permite generar el registro de una nueva ruta.

#### **4.2. Asignar Ruta a Empresa**

- 4.2.1. Asignar Empresas Cliente a una Ruta:** Permite el ingreso de una nueva empresa a una ruta de recolección.

- 4.2.2. Consulta:** Permite consultar la asignación de una ruta a una empresa.

#### **4.3. Ruta Empleado:** Permite generar la asignación de registros de ruta empleados

- 4.3.1. Nueva Ruta Empleado:** Genera la asignación de registros de ruta empleados

- 4.3.2. Consulta:** Permite consultar la asignación de una ruta a un empleado

- 5. SERVICIOS:** Controla la información concerniente a los servicios que ofrece el área de recolección.

#### **5.1. Servicio a Empresas:** Permite administrar información concerniente a la recolección.

- 5.1.1. Control de Empresas:** Permite registrar los registros de los controles de recolección que se utiliza con las empresas.

- 5.1.2. Consulta:** Permite consultar los registros de recolección.

**5.2. Ingreso de Constancias:** Permite la administración de los datos de las tablas catalogo de recolección.

**5.2.1. Desechos Recolectados:** Permite generar un nuevo registro de desechos llevados a centro de captación.

**6. EMPRESAS:** Controla en la información concerniente a las empresas que pueden ser empresas a las que se les recolecta, empresas auxiliares que apoyan en la recolección o empresas de captación de desechos recolectados.

**6.1. Empresa Cliente:** Permite administrar el registro de empresas Clientes

**6.1.1. Nueva Empresa Cliente:** Permite Generar un renuevo registro de una empresa A la que se le recolecta.

**6.1.2. Consulta:** Permite realizar una consulta de de Empresa Cliente ingresada.

**6.2. Empresa Auxiliar de Recolección:** Permite generar el registro de una nueva empresa auxiliar de recolección y su consulta.

**6.2.1. Nueva Empresa Auxiliar de Recolección:** Permite generar el registro de una nueva empresa auxiliar de recolección.

**6.2.2. Consulta:** Permite generar una consulta de un registro de empresa.

**6.3. Empresa Captación de Desechos:** Permite generar el registro de una nueva empresa de captación y su consulta.

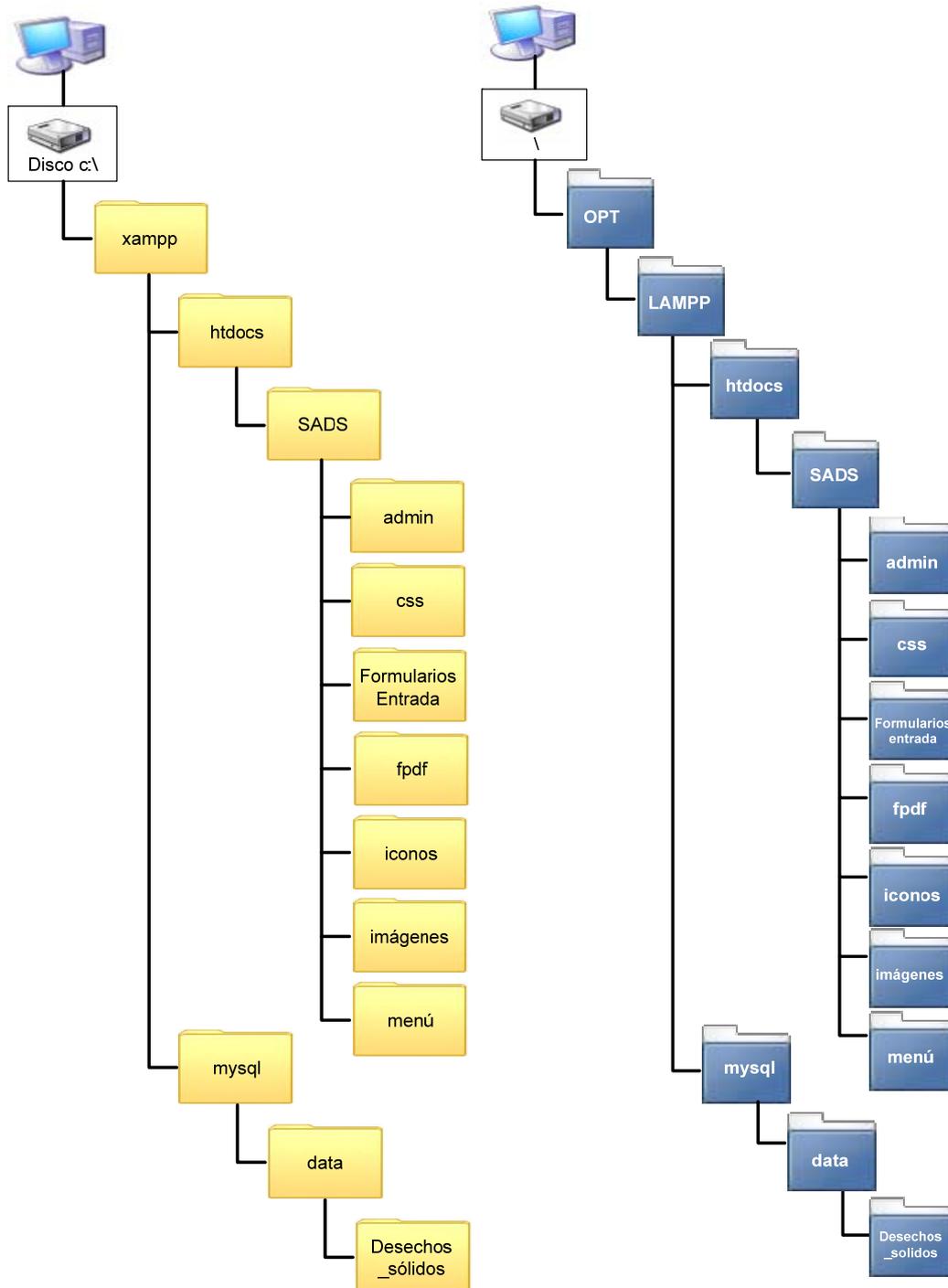
**6.3.1. Nueva Empresa:** Permite la creación de un nuevo registro de empresa de captación.

**6.3.2. Consulta:** Permite la consulta de un registro de empresa de captación.

- 7. Reportes:** Administra los reportes y graficas de registros relacionados a la recolección.
  - 7.1. Reportes:** Permite la creación de reportes de información almacena en los registros de las funciones de la base datos del sistema
  - 7.2. Gráficos:** Permite la generación de gráficos de la recolección realizada.
- 8. Catalogo:** Permite administrar los catálogos de los módulos que alimentan los formularios de procesos.
  - 8.1. Catálogo de Empleados:** Permite administrar información que alimenta las listas de los formularios del modulo de Empleados
  - 8.2. Catálogo de Equipo:** Permite administrar información que alimenta las listas de los formularios del modulo de Equipo
  - 8.3. Catálogo de Rutas:** Permite administrar información que alimenta las listas de los formularios del modulo de Rutas
  - 8.4. Catálogo de Servicios:** Permite administrar información que alimenta las listas de los formularios del modulo de Servicios
  - 8.5. Catálogo de Empresas:** Permite administrar información que alimenta las listas de los formularios del modulo de Empresas
- 9. Administración:** Modulo de administración de los usuarios y generación de backups de la base de datos
  - 9.1. Usuarios:** Permite la administración de los usuarios del sistema.
  - 9.2. Backup:** Permite la generación de un respaldo de la base de datos.
- 10. Bitácora:** Modulo de la administración de la Bitácora.
  - 10.1. Consulta Bitácora:** Permite ver los Registros de las acciones realizadas en el sistema (Guardar, modificar, Borrar) cronológicamente.

## 5.2.3 Sistema de Archivos

### 5.2.3.1 Distribución del sistema en el Sistema Operativo



### 5.2.3.2 Descripción de la Distribución del sistema en el Sistema Operativo

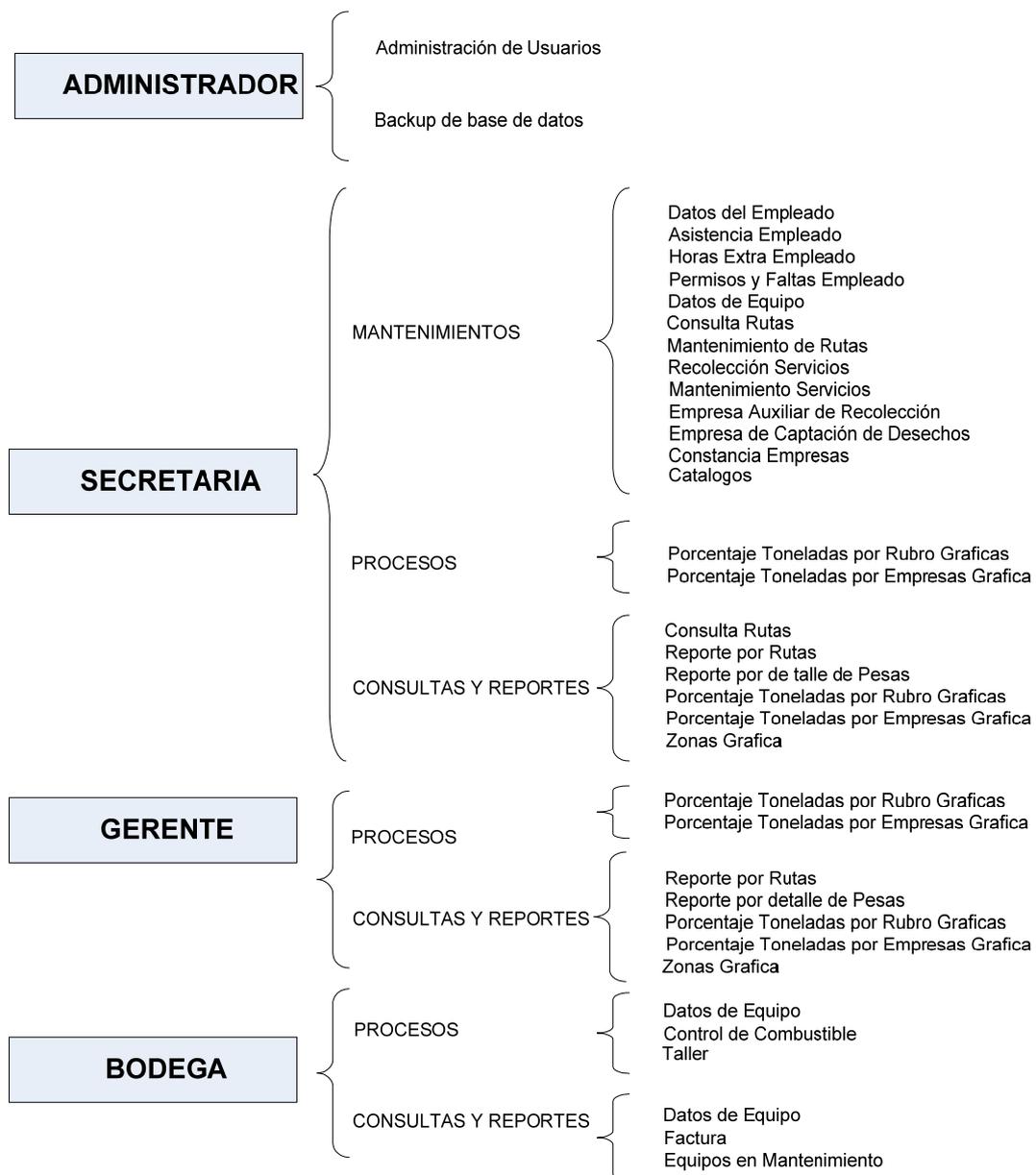
| Directorio      | Descripción  | Carpetas   |
|-----------------|--|--|
| C:\xampp        | Es la carpeta que por defecto crea dicha aplicación. Es una forma fácil de instalar la distribución Apache que contiene MySQL, PHP y Perl. | Anonymous<br>Apache<br>Cgi-bin<br>FileZillaFTP<br>Htdocs<br>Install<br>Licenses<br>MercuryMail<br>Mysql<br>Perl<br>Php<br>phpMyAdmin<br>security<br>sendmail<br>tmp<br>webalizer<br>webdav |
| C:\xampp\htdocs | Carpeta que por defecto utiliza Xampp para almacenar las aplicaciones.   | Contrib<br>Forbidden<br>Restricted<br>SADS<br>Simpletest<br>Xampp  |

| Directorio                              | Descripción  | Carpetas   |
|---|--|--|
| C:\xampp\htdocs\SADS                    | Carpeta principal del Sistema de Administración de los Desechos Sólidos.                                       | Admin<br>Css<br>FormulariosEntrada<br>Fpdf<br>Iconos<br>Imágenes<br>Menú |
| C:\xampp\htdocs\SADS\admin              | Carpeta principal del Sistema de Administración de los Desechos Sólidos.                                       | Calendar<br>Errores<br>Menú<br>Pdf<br>Scripts                            |
| C:\xampp\htdocs\SADS\css                | Carpeta que contiene los archivos de estilo, para que exista un estándar en todas las páginas.                 | -  |
| C:\xampp\htdocs\SADS\FormulariosEntrada | Contiene todos los archivos y carpetas necesarias que sirven para la recolección y procesamiento de los datos. | Empleados<br>Empresas<br>Equipos<br>Rutas<br>Servicios<br>src            |
| C:\xampp\htdocs\SADS\fpdf               | Contiene los archivos y carpetas necesarias que permiten generar documentos PDF directamente desde P. PH       | Doc<br>Font<br>Tutorial  |

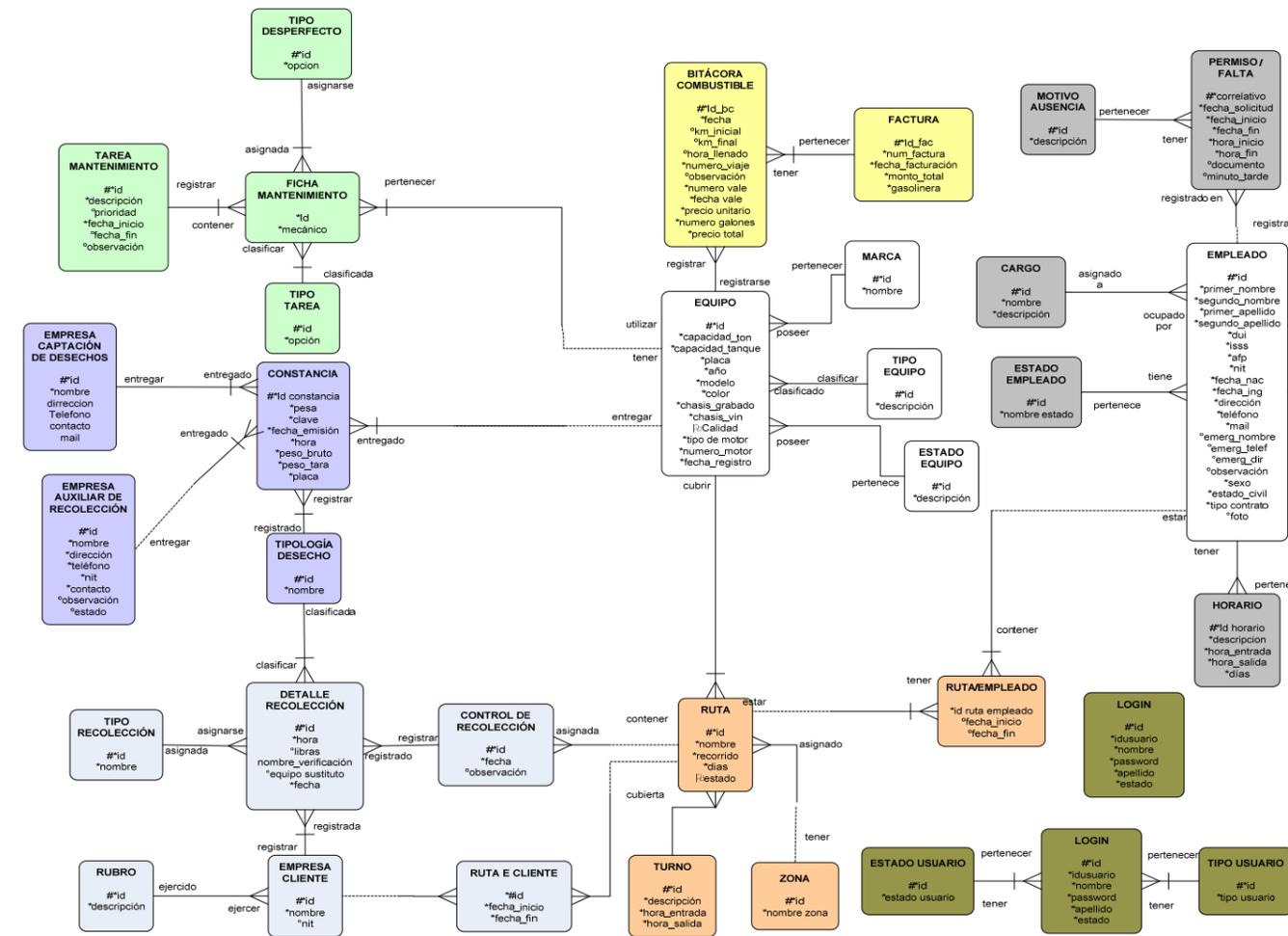
| Directorio                               | Descripción  | Carpetas  |
|--|--|---|
| C:\xampp\htdocs\SADSi<br>iconos          | Contiene iconos que son utilizados en el sistema.                                    | -   |
| C:\xampp\htdocs\SADSi<br>imagenes        | Contiene todas las imágenes utilizadas en el sistema.                                | -   |
| C:\xampp\htdocs\SADSi<br>menu            | Contiene los archivos necesarios del menú principal del sistema.                     | -   |
| C:\xampp\mysql                           | Carpeta principal de la base de datos MySQL.   | Backup<br>Bin<br>Data<br>Scripts<br>Share<br>Sql-bench              |
| C:\xampp\mysql\data                      | Carpeta en la que por defecto MySQL crea las carpetas de las bases de datos creadas. | Cdcol<br>desechos_solidos<br>Mysql<br>Phpmyadmin<br>Test<br>webauth |
| C:\xampp\mysql\data\<br>desechos_solidos | Carpeta que contiene la base de datos del sistema.                                   | -   |

### 5.3 Niveles de Pertinencia

Se detallan los roles creados para los usuarios del sistema SADS; las pantallas a las cuales tienen acceso, que tipo de consultas pueden realizar y la administración de los reportes. Los accesos permitidos para el sistema es administrable, los usuarios asignados para desempeñar un rol específico dentro del sistema podrán redefinirse.



### 5.4 Diseño de la Base de Datos. 5.4.1 Diseño lógico

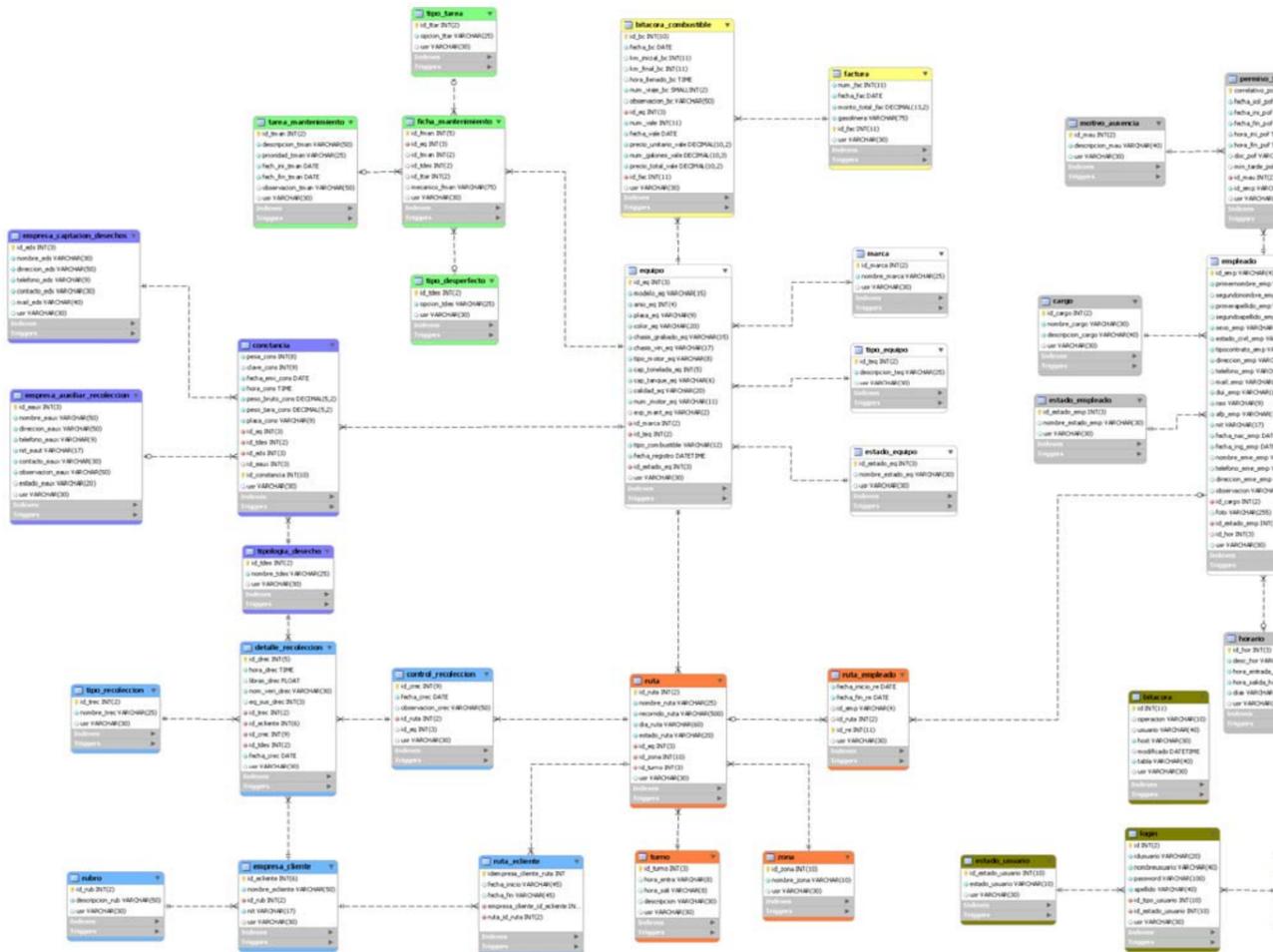


## TABLA DE DESCRIPCIÓN DE DE MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

| <b>Color</b> | <b>Modulo</b>   |
|--------------|---|
| Limón        | Control: Almacena los registros de los controles de reparaciones y desperfectos de los equipos de recolección.  |
| Amarillo     | Control Combustible: Almacena la información de los controles de combustible consumido por los equipos  |
| Gris         | Control Datos Empleado: Área de la base de datos que almacena información de los empleados y registros de sus controles.  |
| Verde        | Seguridad: Almacena los registros de los usuarios autorizados del sistema y su contraseña.  |
| Rosado       | Control Rutas: Almacena información acerca de las rutas, sus horarios, equipo y personal que labora para dichos recorridos.   |
| Celeste      | Control Empresas: Área de la base de datos que almacena información de las empresas a las que se les recolecta, de las empresas que colaboran a la recolección y empresas de captación de desechos. |
| Morado       | Control Recolección: Almacena registros de las recolecciones realizada a las empresas que generan desechos.   |
| Blanco       | Tablas Principales: Describe principalmente a las dos entidades principales de la base de datos Equipo y Empleado.  |

La razón principal por la cual se definieron los colores en el diseño lógico, fue para poder identificar con una mayor facilidad cada uno de los procesos principales del sistema, asimismo los subprocesos de cada uno de estos.

5.4.2 Diseño de Modelo Físico



### 5.4.3 Estructura de Tablas

En la estructura de las tablas, se muestran los campos; con su tipo de datos, el tamaño, regla y la descripción, de las tablas que componen la Base de Datos.

El detalle de la Estructura de Tablas para el Sistema SADS, es el Siguiente:

Tabla ACTIVIDAD: Almacena las actividades que se realizan en las horas extra en la unidad de aseo.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla     | Descripción                             |
|------------------|---------|--------|-----------|---|
| id_act           | int     | 2      | PK, NN,AI | Código de actividad                     |
| descripcion_act  | varchar | 25     | NN        | Tipo de actividad realizada             |
| fecha_act        | date    |        | NN        | Fecha en la que se realizo la actividad |
| usr              | varchar | 30     | NN        | Usuario Logueado que ingresó los datos  |

Tabla ASISTENCIA: Registra la asistencia diaria de los empleados y calcula la cantidad de Asistencias, ausencias, llegadas tarde en un tiempo solicitado por el Usuario.

| Nombre del Campo   | Tipo    | Tamaño | Regla     | Descripción                            |
|--------------------|---------|--------|-----------|--|
| id_asi             | int     | 5      | PK, NN,AI | Código de asistencia                   |
| id_emp             | varchar | 4      | NN        | Código de Empleado                     |
| fecha_asi          | date    |        | NN        | Fecha asistencia                       |
| id_tipo_asistencia | int     | 10     | NN        | Tipo de Asistencia                     |
| usr                | varchar | 30     | NN        | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla BITACORA\_COMBUSTIBLE: lleva el control de la cantidad de combustible que cada unidad utiliza después de cada viaje de recolección.

| Nombre del Campo     | Tipo     | Tamaño | Regla | Descripción                            |
|----------------------|----------|--------|-------|--|
| id_bc                | int      | 10     | PK,NN | Código de Bitácora combustible         |
| fecha_bc             | date     |        | NN    | Fecha de emisión en bitácora           |
| km_inicial_bc        | int      | 11     |       | Kilometraje inicial                    |
| km_final_bc          | int      | 11     |       | Kilometraje final                      |
| hora_llenado_bc      | time     |        |       | Hora de llenado                        |
| num_viaje_bc         | smallint | 2      | NN    | Numero de Viaje realizado              |
| observacion_bc       | varchar  | 50     |       | Observaciones en Bitácora              |
| id_eq                | int      | 3      | NN    | Código de Equipo                       |
| num_vale             | int      | 11     | NN    | Numero de Vale                         |
| fecha_vale           | date     |        | NN    | Fecha de emisión del Vale              |
| precio_unitario_vale | decimal  | 10.2   | NN    | Precio Unitario                        |
| num_galones_vale     | decimal  | 10.3   | NN    | Cantidad de Galones                    |
| precio_total_vale    | decimal  | 10.2   | NN    | Total del vale                         |
| id_fac               | int      | 11     | NN    | Código de Factura                      |
| usr                  | varchar  | 30     | NN    | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla BITACORA\_USUARIOS: lleva el control de la cantidad de combustible que cada unidad utiliza después de cada viaje de recolección.

| Nombre del Campo | Tipo | Tamaño | Regla | Descripción |
|------------------|------|--------|-------|-------------|
|------------------|------|--------|-------|-------------|

|            |          |    |    |  |
|------------|----------|----|----|--|
| id         | int      | 11 | PK | Código                                 |
| operacion  | Varchar  | 10 | NN | Tipo de Operación                      |
| usuario    | Varchar  | 40 | NN | Nombre de Usuario                      |
| host       | Varchar  | 30 | NN | Ubicación del Server                   |
| modificado | Datetime |    | NN | Fecha de Modificación                  |
| tabla      | Varchar  | 40 | NN | Nombre de la Tabla                     |
| usr        | Varchar  | 30 | NN | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla CARGO: Almacena los cargos laborales en la Unidad de Aseo.

| Nombre del Campo  | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|-------------------|---------|--------|----------|--|
| id_cargo          | int     | 2      | PK,NN,AI | Código del cargo                       |
| nombre_cargo      | Varchar | 30     | NN       | Nombre del cargo                       |
| descripción_cargo | varchar | 40     | NN       | Detalle del cargo                      |
| usr               | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla CONSTANCIA: Registra la información de los desechos Depositados en la planta de Captación de Desechos.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla | Descripción                          |
|------------------|---------|--------|-------|--------------------------------------|
| pesa_cons        | int     | 8      | PK,NN | Numero de constancia                 |
| clave_cons       | int     | 9      |       | Código de seguridad de la constancia |
| fecha_emi_cons   | date    |        | NN    | Fecha de emisión de la constancia    |
| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla | Descripción                          |
| hora_cons        | time    |        | NN    | Hora que se realizo la descarga      |
| peso_bruto_cons  | decimal | 5.2    | NN    | Peso bruto según constancia          |

|                |         |     |       |  |
|----------------|---------|-----|-------|--|
| peso_tara_cons | decimal | 5.2 | NN    | Peso tara según constancia             |
| placa_cons     | varchar | 9   | NN    | Placa del equipo según constancia      |
| id_eq          | int     | 3   | NN    | Código de equipo                       |
| id_tdes        | int     | 2   | NN    | Código tipo de desecho                 |
| id_eds         | int     | 3   | NN    | Código empresa captación de desechos   |
| id_eaux        | int     | 3   | FK,NN | Código empresa auxiliar                |
| id_constancia  | Int     | 10  | PK    | Código de la Constancia emitida        |
| usr            | varchar | 30  | NN    | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla CONTROL\_RECOLECCION: Registra los detalles de la recolección que se llevan a cabo.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| id_crec          | int     | 9      | PK,NN,AI | Código control de recolección          |
| fecha_crec       | date    |        | NN       | Fecha de control de recolección        |
| observacion_crec | varchar | 50     |          | Observación sobre la recolección       |
| id_ruta          | int     | 2      | NN       | Código ruta                            |
| id_eq            | int     | 3      | FK,NN    | Código equipo                          |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla DETALLE\_RECOLECCION: Registra la información obtenida en la recolección de Desechos, en el municipio.

| Nombre del Campo | Tipo | Tamaño | Regla | Descripción |
|------------------|------|--------|-------|-------------|
|------------------|------|--------|-------|-------------|

|               |         |    |          |  |
|---------------|---------|----|----------|--|
| id_drec       | int     | 5  | PK,NN,AI | Código detalle de Recolección          |
| hora_drec     | time    |    | NN       | Hora que se realiza recolección        |
| libras_drec   | float   |    | NN       | Libras recolectadas                    |
| nom_veri_drec | varchar | 30 | NN       | Nombre de persona que verifico         |
| eq_sus_drec   | int     | 3  |          | Equipo que sustituye                   |
| id_trec       | int     | 2  |          | Condigo Tipo de Recolección            |
| id_ecliente   | int     | 6  | FK,NN    | Código Empresa Cliente                 |
| id_crec       | int     | 9  | FK,NN    | Código control de recolección          |
| id_tdes       | int     | 2  | FK,NN    | Código tipo desecho                    |
| fecha_crec    | date    |    | NN       | Fecha control de recolección           |
| usr           | varchar | 30 | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla EMPLEADO: almacena la información personal y laboral de los empleados de la Unidad de Aseo.

| Nombre del Campo    | Tipo    | Tamaño | Regla | Descripción                 |
|---------------------|---------|--------|-------|-----------------------------|
| id_emp              | varchar | 4      | PK,NN | Código empleado             |
| primernombre_emp    | varchar | 25     | NN    | Primer nombre de empleado   |
| segundonombre_emp   | varchar | 25     |       | Segundo nombre empleado     |
| primerapellido_emp  | varchar | 25     | NN    | Primer apellido de empleado |
| segundoapellido_emp | varchar | 25     |       | Segundo apellido empleado   |
| Nombre del Campo    | Tipo    | Tamaño | Regla | Descripción                 |
| sexo_emp            | varchar | 1      | NN    | Sexo empleado               |
| estado_civil_emp    | varchar | 25     | NN    | Estado civil de empleado    |
| tipocontrato_emp    | varchar | 8      | NN    | Tipo de contrato            |
| direccion_emp       | varchar | 50     | NN    | Dirección de empleado       |
| telefono_emp        | varchar | 9      |       | Teléfono de empleado        |
| mail_emp            | varchar | 40     |       | Correo-e de empleado        |
| dui_emp             | varchar | 10     | NN    | Documento Único de          |

|                   |         |     |    |  |
|-------------------|---------|-----|----|--|
|                   |         |     |    | Identidad empleado                                     |
| iss               | varchar | 9   | NN | Número de Seguro Social de empleado                    |
| afp_emp           | varchar | 12  | NN | Numero de Afiliación al Fondo de Pensiones de empleado |
| nit               | varchar | 17  | NN | Número de Identificación tributaria de Empleado        |
| fecha_nac_emp     | date    |     | NN | Fecha Nacimiento empleado                              |
| fecha_ing_emp     | date    |     | NN | Fecha de Ingreso a la Unidad de Aseo                   |
| nombre_eme_emp    | varchar | 50  | NN | Nombre de contacto en caso de emergencia               |
| telefono_eme_emp  | varchar | 9   | NN | Teléfono de contacto en caso de emergencia             |
| direccion_eme_emp | varchar | 50  | NN | Dirección para emergencia                              |
| estado_emp        | varchar | 30  | NN | Estado actual del empleado                             |
| observacion       | varchar | 50  |    | Observaciones  |
| id_cargo          | int     | 2   | NN | Código de Cargo  |
| foto              | varchar | 255 |    | Fotografía del empleado                                |
| id_estado_emp     | int     | 3   | NN | Estado Empleado  |
| Id_hor            | int     | 3   | NN | Horario del Empleado                                   |
| usr               | varchar | 30  | NN | Usuario que ingresó los datos                          |

Tabla EMPRESA\_AUXILIAR\_DE\_RECOLECCION: Almacena la Información de las empresas de Recolección, contratadas por la comunidad para la recolección de Desechos Sólidos, en algunos puntos del municipio.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                |
|------------------|---------|--------|----------|----------------------------|
| id_eaux          | Int     | 3      | PK,NN,AI | Código de Empresa Auxiliar |
| nombre_eaux      | Varchar | 50     | NN       | Nombre Empresa Auxiliar    |
| dirección_eaux   | Varchar | 50     | NN       | Dirección Empresa Auxiliar |
| teléfono_eaux    | Varchar | 9      | NN       | Telefono Empresa Auxiliar  |

|                  |         |    |    |  |
|------------------|---------|----|----|--|
| nit_eaux         | Varchar | 17 | NN | Numero de Identificacion Tributaria empresa Auxiliar |
| contacto_eaux    | Varchar | 30 | NN | Persona de Contacto de la Empresa Auxiliar           |
| observacion_eaux | Varchar | 50 |    | Observaciones sobre la Empresa                       |
| estado_eaux      | Varchar | 20 |    | Estado actual de la Empresa                          |
| usr              | varchar | 30 | NN | Usuario Logueado que ingresó los datos               |

Tabla EMPRESA DE CAPTACION: Registra la información de las Empresas que reciben los Desechos Recolectados, como deposito final o Reciclaje.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                              |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| id_eds           | int     | 3      | PK,NN,AI | Código Empresa de Captación de Desechos. |
| nombre_eds       | varchar | 30     | NN       | Nombre de la Empresa                     |
| direccion_eds    | varchar | 50     | NN       | Dirección de la Empresa                  |
| telefono_eds     | varchar | 9      | NN       | Teléfono de la Empresa                   |
| contacto_eds     | varchar | 30     | NN       | Nombre de contacto                       |
| mail_eds         | varchar | 40     |          | Correo-e de Contacto                     |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos   |

Tabla EMPRESA\_CLIENTE: Registra las empresas del municipio a las que se les recolecta desechos, para el cobro posterior de impuestos.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla     | Descripción  |
|------------------|---------|--------|-----------|--|
| id_ecliente      | int     | 6      | PK,NN, AI | Código Empresa Cliente                                 |
| nombre_ecliente  | varchar | 50     | NN        | Nombre de la Empresa Cliente                           |
| id_rub           | int     | 2      | FK,NN     | Código rubro de Empresa                                |
| nit              | varchar | 17     | NN        | Número de Identificación Tributaria de Empresa Cliente |

|     |         |    |    |  |
|-----|---------|----|----|--|
| usr | varchar | 30 | NN | Usuario Logueado que ingresó los datos |
|-----|---------|----|----|--|

Tabla EQUIPO: Registra los datos de los equipos que trabajan en la unidad de Aseo.

| Nombre del Campo  | Tipo     | Tamaño | Regla | Descripción                                    |
|-------------------|----------|--------|-------|--|
| id_eq             | int      | 3      | PK,NN | Código de equipo                               |
| modelo_eq         | varchar  | 15     | NN    | Modelo   |
| anio_eq           | int      | 4      | NN    | Año del equipo                                 |
| placa_eq          | varchar  | 9      | NN    | Placa de equipo                                |
| color_eq          | varchar  | 20     | NN    | Color del equipo                               |
| chasis_grabado_eq | varchar  | 15     | NN    | Numero de Chasis Grabado de equipo             |
| chasis_vin_eq     | varchar  | 17     | NN    | Numero de Chasis Vin de equipo                 |
| tipo_motor_eq     | varchar  | 8      | NN    | Tipo de motor de equipo                        |
| cap_tonelada_eq   | int      | 5      | NN    | Capacidad de Tonelaje                          |
| cap_tanque_eq     | varchar  | 6      | NN    | Capacidad del Tanque                           |
| calidad_eq        | varchar  | 20     |       | Calidad de disposición del equipo.             |
| Nombre del Campo  | Tipo     | Tamaño | Regla | Descripción                                    |
| num_motor_eq      | varchar  | 11     | NN    | Numero de motor de equipo.                     |
| exp_mant_eq       | varchar  | 2      |       | Expediente.                                    |
| id_marca          | int      | 2      | FK,NN | Código de marca.                               |
| id_teq            | int      | 2      | FK,NN | Código del tipo de equipo.                     |
| tipo_combustible  | varchar  | 12     | NN    | Tipo de Combustible.                           |
| fecha_registro    | datetime |        | NN    | Fecha que se registra el equipo en el sistema. |
| id_estado_eq      | int(3)   | 3      | NN    | Estado actual del Equipo.                      |

|     |         |    |    |   |
|-----|---------|----|----|---|
| usr | varchar | 30 | NN | Usuario Logueado que ingresó los datos. |
|-----|---------|----|----|---|

Tabla ESTADO\_EMPLEADO: Registra los diferentes estados que se declaran de un Empleado en un momento.

| Nombre del Campo  | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|-------------------|---------|--------|----------|--|
| id_estado_emp     | int     | 3      | PK,NN,AI | Código de Estado de Empleado           |
| nombre_estado_emp | varchar | 30     | NN       | Descripción del Estado del Empleado    |
| usr               | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla ESTADO\_EQUIPO: Registra los diferentes estados que se declaran de un Equipo en un momento.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| id_estado_eq     | int     | 3      | PK,NN,AI | Código de Estado de Equipo             |
| nombre_estado_eq | varchar | 30     | NN       | Descripción del Estado del Equipo      |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla ESTADO\_USUARIO: Registra los diferentes estados para un Usuario.

| Nombre del Campo  | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|-------------------|---------|--------|----------|--|
| id_estado_usuario | int     | 10     | PK,NN,AI | Código de Estado de Equipo             |
| estado_usuario    | varchar | 10     | NN       | Descripción del Estado del Equipo      |
| usr               | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla FACTURA: Registra la información de la factura.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|-------|--|
| num_fac          | int     | 11     | PK,NN | Numero de factura                      |
| fecha_fac        | date    |        | NN    | Fecha de factura emitida               |
| monto_total_fac  | decimal | 13.2   | NN    | Valor total de factura                 |
| gasolinera       | varchar | 75     | NN    | Nombre de Gasolinera                   |
| Id_fact          | Int     | 11     | NN    | Numero de Factura                      |
| usr              | varchar | 30     | NN    | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla FICHA\_MATENIMIENTO: lleva el registro de las tareas de mantenimiento de taller que se le han efectuado a los equipo de recolección.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| id_fman          | int     | 5      | PK,NN,AI | Código ficha mantenimiento             |
| id_eq            | int     | 3      | NN       | Código equipo                          |
| id_tman          | int     | 2      | NN       | Código tipo de mantenimiento           |
| id_tdes          | int     | 2      | NN       | Código tipo desperfecto                |
| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
| id_ttar          | int     | 2      | NN       | Código tipo tarea                      |
| Mecanico_fman    | Varchar | 75     | NN       | Mecánico                               |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla HORARIO: Almacena los diferentes tipos de horarios de trabajo para los empleados de la Unidad, según el cargo que ejecutan.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla     | Descripción             |
|------------------|---------|--------|-----------|-------------------------|
| id_hor           | int     | 3      | PK, NN,AI | Código de Horario       |
| desc_hor         | varchar | 25     | NN        | Descripción del Horario |

|                  |         |     |    |  |
|------------------|---------|-----|----|--|
| hora_entrada_hor | time    |     | NN | Hora de entrada a trabajar             |
| hora_salida_hor  | time    |     |    | Hora de Salida                         |
| dias             | varchar | 100 |    | Días laborales                         |
| usr              | varchar | 30  | NN | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla HORA\_EXTRA: Registra las hora extra laboradas por los empleados.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| correlativo_hex  | int     | 6      | PK,NN,AI | Correlativo                            |
| fecha_hex        | date    |        | NN       | Fecha de hora extra                    |
| hora_ini_hex     | time    |        | NN       | Hora de inicio hora extra              |
| hora_fin_hex     | time    |        | NN       | Hora fin hora extra                    |
| total_horas_hex  | int     | 11     | NN       | Total horas extra realizadas           |
| observacion_hex  | varchar | 40     |          | Observaciones a empleados              |
| id_emp           | varchar | 4      | FK, NN,  | Código de empleado                     |
| id_act           | int     | 2      | FK,NN    | Código de actividad realizada          |
| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
| supervisor       | varchar | 60     |          | Empleado Supervisor                    |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla LOGIN: Registra los valores de ingreso al sistema.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción          |
|------------------|---------|--------|----------|----------------------|
| id               | int     | 2      | PK,NN,AI | Código de logueo     |
| idusuario        | varchar | 20     | FK,NN    | Código de Usuario    |
| nombreusuario    | varchar | 40     | NN       | Nombre del Usuario   |
| password         | varchar | 100    | NN       | Password             |
| apellido         | varchar | 40     | NN       | Apellido del Usuario |

|                   |         |    |    |  |
|-------------------|---------|----|----|--|
| id_tipo_usuario   | int     | 10 | NN | Código tipo de Usuario                 |
| id_estado_usuario | int     | 10 | NN | Código estado del Usuario              |
| usr               | varchar | 30 | NN | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla MARCA: almacena las marcas de los equipos

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| id_marca         | Int     | 2      | PK,NN,AI | Código de marca                        |
| nombre_marca     | Varchar | 25     | NN       | Nombre de la marca                     |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla MODULO: Contiene un almacén de motivos por los que puede ausentarse un empleado.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|-------|--|
| Id_modulo        | int     | 11     |       | Código del Modulo                      |
| Nombre_modulo    | varchar | 35     |       | Nombre Asignado a ese modulo           |
| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla | Descripción                            |
| Desc_modulo      | varchar | 50     | NN    | Descripción del modulo                 |
| usr              | varchar | 30     | NN    | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla MOTIVO-AUSENCIA: Contiene un almacén de motivos por los que puede ausentarse un empleado.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| Id_mau           | Int     | 2      | PK,NN,AI | Código del motivo ausencia             |
| Descripción_mau  | Varchar | 40     | NN       | Descripción motivo ausencia            |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla PERMISO\_FALTA: Registra la información de los permisos emitidos a los empleados, para no asistir al trabajo en día laboral.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                                 |
|------------------|---------|--------|----------|---|
| correlativo_pof  | int     | 6      | PK,NN,AI | Numero de la solicitud                      |
| fecha_sol_pof    | date    |        | NN       | Fecha que se solicita                       |
| fecha_ini_pof    | date    |        | NN       | Fecha que inicia permiso                    |
| fecha_fin_pof    | date    |        | NN       | Fecha que termina permiso                   |
| hora_ini_pof     | time    |        | NN       | Hora de inicio permiso                      |
| hora_fin_pof     | time    |        | NN       | Hora fin del permiso                        |
| doc_pof          | varchar | 15     |          | Documento presentado para solicitar permiso |
| min_tarde_pof    | int     | 3      |          | Hora de llegada tarde                       |
| id_mau           | int     | 2      | FK,NN    | Código Motivo de ausencia                   |
| id_emp           | varchar | 4      | FK, NN   | Código empleado                             |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos      |

Tabla RUBRO: Almacena los diferentes rubros a los que pertenecen empresas o Instituciones a las que se realiza recolección de Desechos en el municipio.

| Nombre del Campo  | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|-------------------|---------|--------|----------|--|
| Id_rubro          | Int     | 2      | PK,NN,AI | Código de rubro de empresa             |
| Descripcion_rubro | Varchar | 50     | NN       | Descripción del Rubro.                 |
| usr               | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla RUTA: Almacena la información sobre las rutas de recolección del municipio

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla | Descripción                      |
|------------------|---------|--------|-------|----------------------------------|
| id_ruta          | int     | 2      | PK,NN | Código de ruta                   |
| nombre_ruta      | varchar | 25     | NN    | Nombre de la ruta de recolección |
| recorrido_ruta   | varchar | 500    | NN    | Detalle del recorrido            |
| dia_ruta         | varchar | 60     | NN    | Días de recolección, de la ruta  |

|             |         |    |       |  |
|-------------|---------|----|-------|--|
| estado_ruta | varchar | 20 | NN    | Estado actual de la ruta               |
| id_eq       | int     | 2  | FK,NN | Código de Equipo                       |
| id_turno    | int     | 3  | FK,NN | Código de turno                        |
| Id_zona     | Int     | 10 | NN    | Zona de recolección                    |
| usr         | varchar | 30 | NN    | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla RUTA\_ECLIENTE: Almacena los registros de las empresas asignadas a determinada ruta.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla     | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|-----------|--|
| id_ruta_ecliente | Int     | 6      | PK,NN, AI | Código de ruta_ecliente                |
| fecha_inicio     | date    | 10     | NN        | Fecha inicio contrato                  |
| fecha_fin        | date    | 10     | NN        | Fecha fin contrato                     |
| Id_ecliente      | integer | 6      | NN        | Id de empresa cliente                  |
| Id_ruta          | integer | 2      | NN        | Id de ruta                             |
| usr              | varchar | 30     | NN        | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla RUTA\_EMPLEADO: controla las fechas de inicio de una ruta y el fin de la misma.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| fecha_inicio_re  | date    |        | NN       | Fecha que inicia                       |
| fecha_fin_re     | date    |        | NN       | Fecha que culmina                      |
| id_emp           | varchar | 4      | PK,FK,NN | Código empleado                        |
| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
| id_ruta          | int     | 2      | PK,FK,NN | Código de ruta                         |
| id_re            | int     | 11     | PK,NN,   | Código de Ruta Empleado                |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla TAREA\_MANTENIMIENTO: Almacena una opción más detallada del tipo de mantenimiento que necesita un equipo

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla     | Descripción  |
|------------------|---------|--------|-----------|--|
| id_tman          | Int     | 2      | PK,NN, AI | Código de tarea mantenimiento                          |
| descripcion_tman | varchar | 50     | NN        | Detalles de tarea                                      |
| prioridad_tman   | varchar | 25     | NN        | Tipo de prioridad                                      |
| fecha_ini_tman   | date    |        | NN        | Fecha de inicio mantenimiento                          |
| fecha_fin_tman   | date    |        | NN        | Fecha de fin mantenimiento                             |
| observacion_tman | varchar | 50     |           | Detalle de observaciones relacionadas al mantenimiento |
| usr              | varchar | 30     | NN        | Usuario Logueado que ingresó los datos                 |

Tabla TIPOLOGIA\_DESECHO: Almacena los diferentes tipos de Desecho que pueden ser recolectados por la Unidad de Aseo

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| Id_tdes          | int     | 2      | PK,NN,AI | Código de Tipo de Desecho              |
| Nombre_tdes      | varchar | 25     | NN       | Nombre de Tipo de Desecho              |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla TIPO\_ASISTENCIA: Registra los diferentes tipos de asistencia de un empleado.

| Nombre del Campo   | Tipo    | Tamaño | Regla     | Descripción                            |
|--------------------|---------|--------|-----------|--|
| id_tipo_asistencia | int     | 10     | PK, NN,AI | Código de tipo de Asistencia           |
| tipo_asistencia    | varchar | 20     | NN        | Descripción                            |
| usr                | varchar | 30     | NN        | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla TIPO\_DESPERFECTO: Almacena un catálogo de tipos de desperfecto que puede tener un equipo.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla      | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|------------|--|
| id_tdes          | int     | 2      | PK, NN, AI | Identificador único                    |
| opción_tdes      | Varchar | 25     | NN         | Nombre de la opción                    |
| usr              | varchar | 30     | NN         | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla TIPO\_EQUIPO: Almacena los tipos de equipos que trabajan en la unidad.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla      | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|------------|--|
| id_teq           | Int     | 2      | PK, NN, AI | Código de tipo de equipo               |
| descripción_teq  | Varchar | 25     | NN         | Descripción del equipo                 |
| usr              | varchar | 30     | NN         | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla TIPO\_RECOLECCION: Almacén de los tipos de recolección que efectúa la unidad de Aseo.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla      | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|------------|--|
| id_trec          | Int     | 2      | PK, NN, AI | Código de tipo de recolección          |
| nombre_trec      | Varchar | 25     | NN         | Nombre de tipo de recolección          |
| usr              | varchar | 30     | NN         | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla TIPO\_TAREA: Almacena las tareas que se realizaran a los equipos y maquinaria de la Unidad de Aseo.

| Nombre del Campo | Tipo | Tamaño | Regla | Descripción |
|------------------|------|--------|-------|-------------|
|------------------|------|--------|-------|-------------|

|             |         |    |          |  |
|-------------|---------|----|----------|--|
| id_ttar     | Int     | 2  | PK,NN,AI | Código de Tipo Tarea                   |
| opción_ttar | Varchar | 25 | NN       | Opción del Tipo Tarea                  |
| usr         | varchar | 30 | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla TIPO\_USUARIO: Registra los diferentes estados para un Usuario.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| id_tipo_usuario  | int     | 10     | PK,NN,AI | Código de Tipo Usuario                 |
| tipo_usuario     | varchar | 45     | NN       | Descripción Usuario                    |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla TIPO\_USUARIO\_MODULO: Registra los diferentes estados para un Usuario.

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| id_tipo_usuario  | int     | 10     | PK,NN,AI | Código de Tipo Usuario                 |
| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
| tipo_usuario     | varchar | 45     | NN       | Descripción Usuario                    |
| Id_modulo        | int     | 11     | NN       | Código modulo                          |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

Tabla: TURNO: Registra la información de los turnos de recolección

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                    |
|------------------|---------|--------|----------|--------------------------------|
| id_tur           | Int     | 3      | PK,NN,AI | Código de turno de recolección |
| hora_entrada_tur | varchar | 8      | NN       | Hora de entrada                |
| hora_salida_tur  | varchar | 8      | NN       | Hora salida                    |
| descripcion      | Varchar | 30     |          | Detalle de turno               |

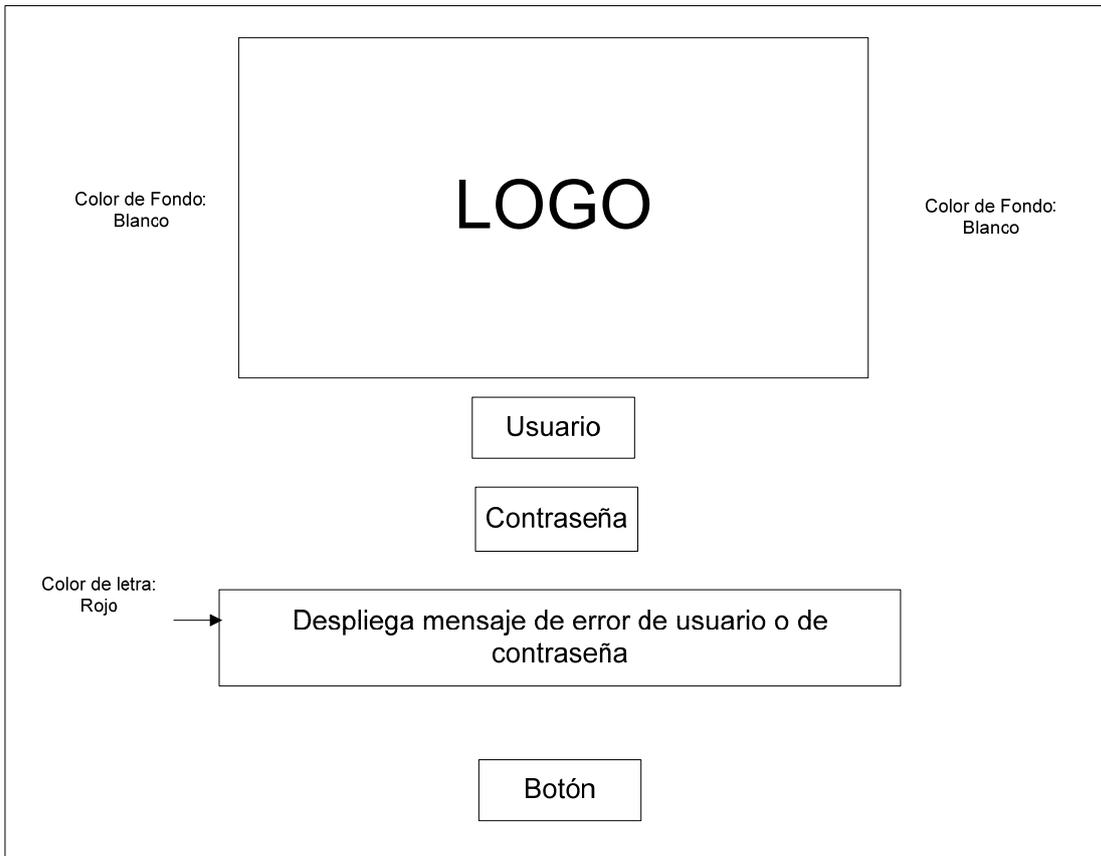
|     |         |    |    |  |
|-----|---------|----|----|--|
| usr | varchar | 30 | NN | Usuario Logueado que ingresó los datos |
|-----|---------|----|----|--|

Tabla: ZONA: Registra las Zonas de Recolección del Municipio

| Nombre del Campo | Tipo    | Tamaño | Regla    | Descripción                            |
|------------------|---------|--------|----------|--|
| id_zona          | int     | 10     | PK,NN,AI | Código de Zona de recolección          |
| nombre_zona      | varchar | 10     | NN       | Descripción                            |
| usr              | varchar | 30     | NN       | Usuario Logueado que ingresó los datos |

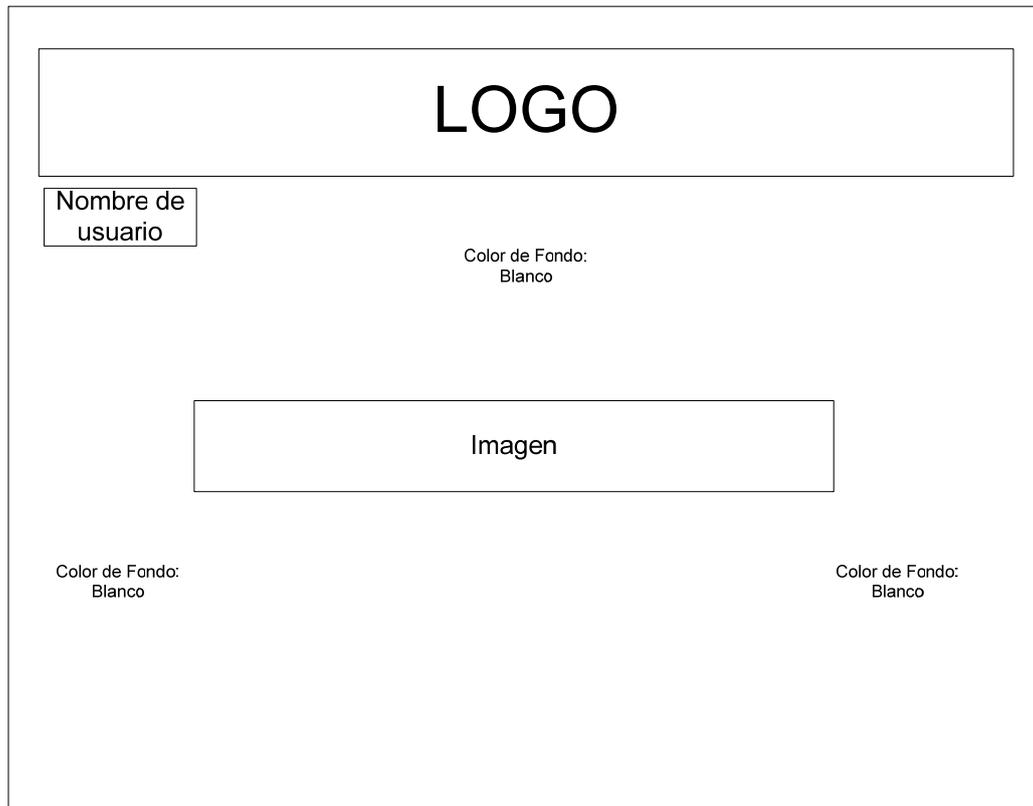
## 5.5 Diseño de Pantallas

### 5.5.1 Pantalla de login



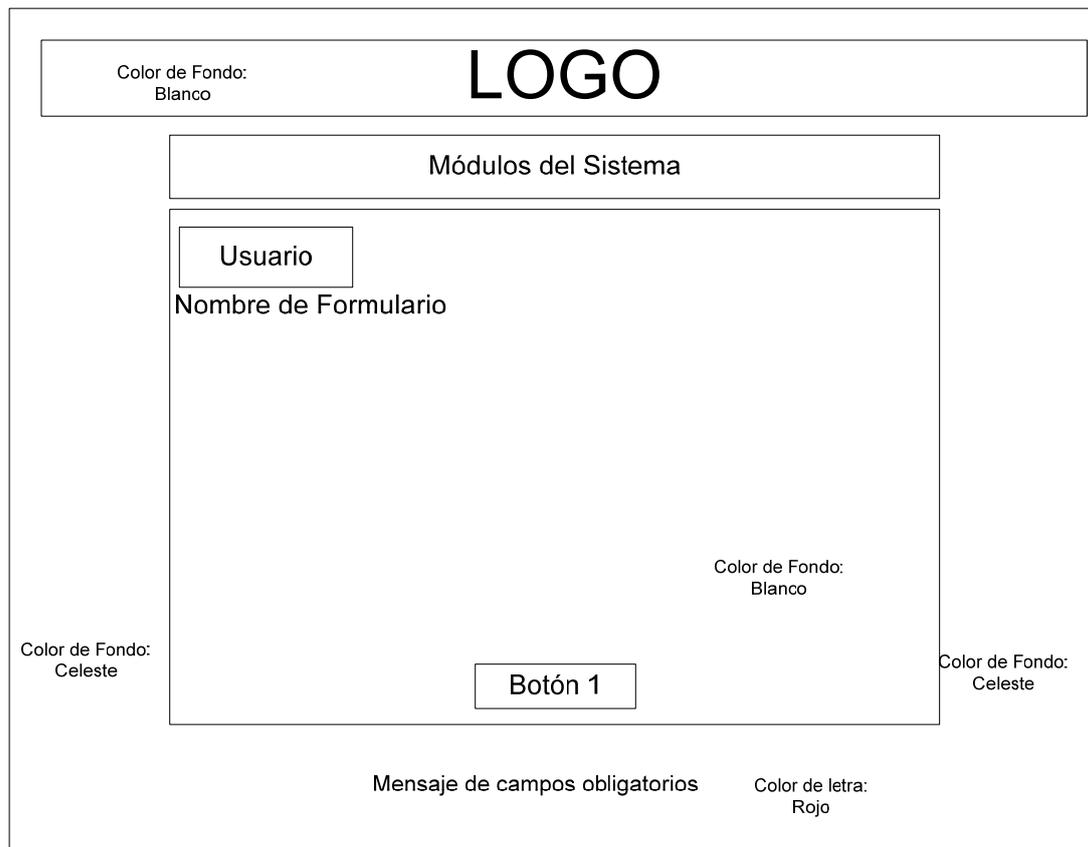
Pantalla que sirve para poder entrar al sistema. Si el usuario existe y su contraseña es válida, podrá ingresar al sistema, de lo contrario no podrá.

### 5.5.3 Pantalla principal



Pantalla principal del sistema de recolección de desechos sólidos. Muestra en "usuario", el nombre de la persona en sesión. Da la Bienvenida al Usuario.

#### 5.5.4 Pantalla para formularios



Pantalla de los formularios. Siempre en el lado izquierdo aparece los nombres de los Usuarios Logueados. Los campos obligatorios aparecen marcados con un asterisco de color negro. Si falta información en alguno de estos campos, no se podrá guardar la información en la base de datos y aparecerá un mensaje de error con letra roja indicando que se complemente el formulario. El botón 1 es para guardar la información,

### 5.5.5 Pantalla para consultas.

Color de Fondo: Blanco

# LOGO

Módulos del Sistema

Usuario

Realizar Consulta

Parámetro de Búsqueda :

Color de letra: Rojo      Mensaje de campos obligatorios

Selección de Fecha Inicio       Selección de Fecha Fin

Color de Fondo: Blanco

Color de Fondo: Celeste

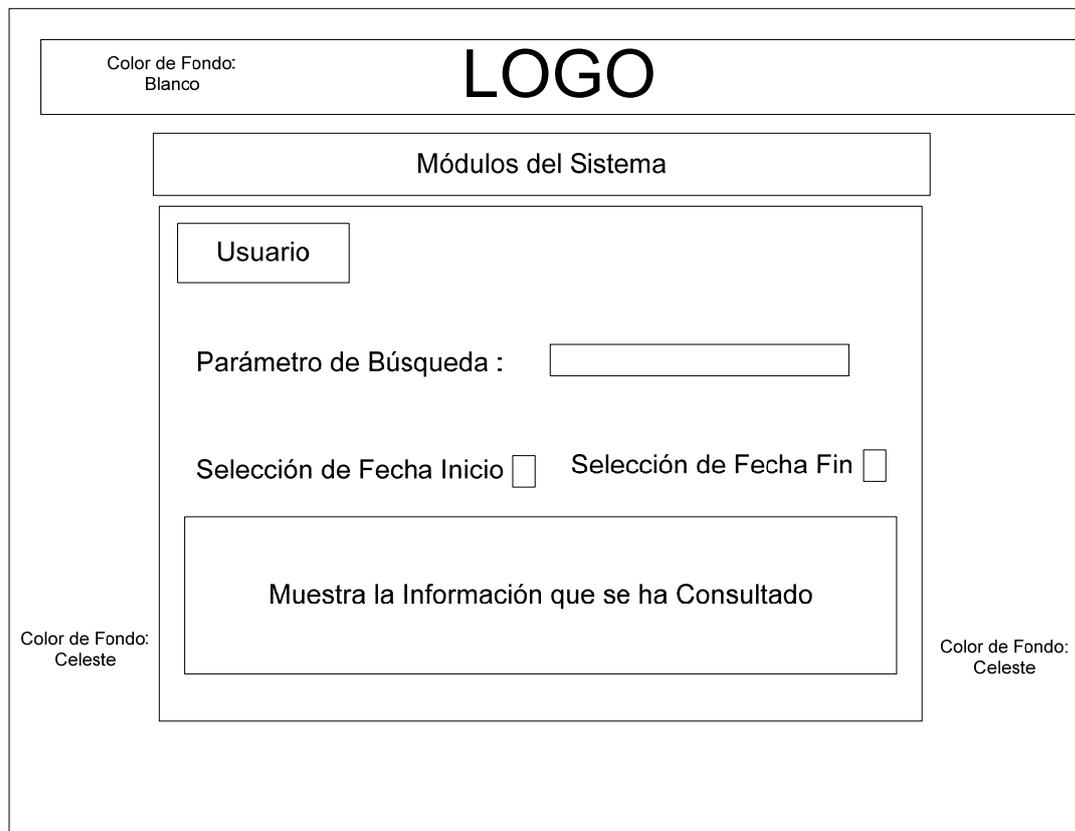
Color de Fondo: Celeste

Botón 1

Detailed description: The diagram shows a user interface layout. At the top is a header box with a white background containing the word 'LOGO'. Below it is a box labeled 'Módulos del Sistema'. Inside this is a larger box with a white background containing a search form. The form includes a 'Usuario' label, a 'Realizar Consulta' button, a search parameter label with a text input field, a red color label for mandatory field messages, and two date selection options with checkboxes. A 'Botón 1' is located at the bottom center. The overall background is light blue ('Celeste').

El usuario puede digitar el parámetro de búsqueda en el cuadro de texto y los resultados serán mostrados en la pantalla de resultados de búsqueda, en algunas ocasiones es suficiente dar clic al botón 1. Algunos requieren que se indique un parámetro de fechas. Si la consulta requiere de información y esta no ha sido completada, enviara un mensaje color rojo indicando que información ha hecho falta.

### 5.5.6 Pantalla de Respuesta.



Pantalla que presenta los resultados de una consulta. Nos muestra la cantidad de registros encontrados a partir del parámetro de búsqueda.

### 5.5.8 Pantalla de Reportes

|  |             |
|--|-------------|
| Nombre de Alcaldía   | LOGO        |
| Título del Reporte   |             |
| Fondo de color gris<br>Tabla de Contenido de los registros encontrados |             |
| Fecha y hora de impresión  | # de página |

Pantalla que muestra los reportes impresos.

## 5.6 Controles y Aseguramiento de la Calidad

### 5.6.1 Plan de Pruebas

Esta es una de las fases más importantes del desarrollo del software y el propósito del plan de pruebas es explicitar el alcance, enfoque, recursos requeridos, calendario, responsables y la gestión de riesgos de un proceso de pruebas.

Las pruebas del software garantizan por una parte que el software cumpla con los requerimientos que se establecieron inicialmente y que lo hagan de la manera adecuada. Las pruebas del software deben estar presentes a lo largo de todo el ciclo de vida del software, siendo no recomendable que el programador pruebe su propio software. Por otra parte las pruebas son otra variable que influye en la mejor calidad del software.

**Objetivo del Plan de Pruebas:** Encontrar la mayor cantidad de errores posibles para prevenir y corregirlos oportunamente y cumplir mayormente los objetivos y requerimiento planteados.

El Plan de Pruebas Contiene las siguientes pruebas:

- **Prueba Unitaria:** Se prueban los módulos uno a uno y se van corrigiendo y verificando que funcionen como se espera.
- **Prueba Funcional:** Se basa en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el software.
- **Pruebas integrales o de Integración:** Se realizan una vez aprobada la prueba unitaria y se refiere a la prueba o pruebas de todos los elementos unitarios que componen un proceso, hecha en conjunto de una sola vez.
- **Pruebas de Validación:** Se refiere a las revisiones que pretenden verificar que el software cumple con las especificaciones y con su cometido.

- **Pruebas de Estrés:** Se prueba el sistema con diferentes usuarios realizando demandas al mismo tiempo y se prefiere hasta que el soporte se rompa para encontrar el punto de inflexión en el software.
- **Prueba de Aceptación:** Asegura que el sistema que pidieron es el que se construyó para los usuarios.

### 5.6.2 Aplicación de Pruebas

| PRUEBA           | LUGAR DE EJECUCION                     | RESULTADO ESPERADO   | TIEMPO DE EJECUCION DE PRUEBA |
|------------------|--|--|-------------------------------|
| Prueba Unitaria  | Servidor de Red en Ambiente Controlado | Que cada modulo cumpla con lo establecido en el sistema                                | 1 Hr                          |
| Prueba Funcional | Servidor de Red en Ambiente Controlado | Que las funcionalidades del sistema trabajen adecuadamente cuando funcionan integradas | 1 Hr                          |

| PRUEBA                | LUGAR DE EJECUCION                     | RESULTADO ESPERADO   | TIEMPO DE EJECUCION DE LA PRUEBA |
|-----------------------|--|--|----------------------------------|
| Prueba de Integración | Servidor de Red en Ambiente Controlado | Que los componentes de una función completa cumplan con lo establecido en el sistema | 1 Hr                             |
| Pruebas de            | Servidor de Red                        | Que cumple con los   | 3 Hr                             |

|                       |  |  |          |
|-----------------------|--|--|----------|
| validación            | en Ambiente Controlado                 | requerimientos establecidos  |          |
| Pruebas de estrés     | Servidor de Red en Ambiente Controlado | Probar encontrar el punto de inflexión del software.                       | 30 Min   |
| Prueba de Aceptación  | Alcaldía municipal de Soyapango        | Que se determine la calidad de experiencia en la que el usuario interactúa | 1 Semana |
| Prueba de instalación | Servidor de Red en Ambiente Controlado | Se determinan las operaciones de arranque y actualización del software     | 1 Hr     |

### 5.6.3 Aspectos de Seguridad Implementados

Entre los aspectos de seguridad implementados en el desarrollo de este software están los siguientes

- A nivel de base de datos el sistema posee logueo de usuarios y se encuentra basado en roles.

- También utiliza encriptación de claves con el algoritmo SHA1.
- Además se utilizan triggers en las tablas para verificar cuando, quien y que tabla realizaron cambios en la base de datos y se almacenan tanto el usuario de Base de Datos utilizado así como el usuario logueado en el sistema
- Respaldo de base de datos.
- No se puede acceder al sistema copiando y pegando la URL.
- No se abre ningún modulo si no se ha asignado al rol de usuario.
- No se puede acceder al cerrar sesión y volver atrás.

## **PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.**

### **1. Objetivos**

- Realizar el proceso de implementación del sistema de una manera ordenada y correcta.
- Tener el estimado adecuado de tiempos y procesos que tomará el proceso de implantación.
- Preparar a los usuarios en el proceso de transición al nuevo sistema.

### **2. Fases de Implementación**

### **a. Configuración del Servidor**

En esta fase se debe de preparar el servidor de aplicación. La descripción de los métodos de instalación se encuentra en el manual de instalación del SADS.

#### Herramientas a Instalar

- Apache Web Server
- MySQL
- PHP

#### Preparar la Aplicación

- Copiar la carpeta de SADS en la carpeta htdocs de Apache
- Seguir los pasos de instalación de la Base de Datos de SADS desde el navegador.

### **b. Capacitación de los Usuarios**

La capacitación de los usuarios se realizará a través de clases teóricas, prácticas utilizando manuales desarrollados y pruebas.

### **c. Prueba del Sistema Por Usuarios**

Este proceso permitirá consolidar los conocimientos teóricos acerca del uso del sistema adquirido mediante los manuales y las capacitaciones.

### **d. Conversión al Sistema**

La conversión al sistema que se realizará será en paralelo, esto garantizará que el cambio de sistema tenga una adaptación más segura y permitirá conocer las reacciones del usuario frente al nuevo ambiente. Este proceso se debe de realizar en el tiempo de dos semanas.

### 3. Cronograma de Implementación

| Actividad   | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5<br>-14 |
|---|-------|-------|-------|-------|--------------|
| Configuración del Servidor                                    |       |       |       |       |              |
| Capacitación sobre configuración del sistema                  |       |       |       |       |              |
| Capacitación sobre el ingreso al sistema y salida del sistema |       |       |       |       |              |
| Capacitación a cerca de los módulos y sus funciones           |       |       |       |       |              |
| Pruebas de Impresión y graficación                            |       |       |       |       |              |
| Pruebas del sistema por usuarios                              |       |       |       |       |              |
| Conversión al sistema   |       |       |       |       |              |

### 4. Presupuesto de Implementación

#### Recurso Humano

| Descripción   | Cantidad | Total Horas | Costo/Hora | Costo |
|---------------|----------|-------------|------------|-------|
| Empleados     | 6        | 12          | \$2        | \$144 |
| Capacitadores | 2        | 12          | \$0        | \$0   |
| Subtotal      |          |             |            | \$144 |

\*Costo por hora basa en salarios actuales en el área.

\*Costo capacitadores es cero debido a que es un proyecto de tesis

#### Recurso Tecnológico

| Descripción  | Cantidad | Total Horas | Costo/Hora | Costo |
|--------------|----------|-------------|------------|-------|
| Computadoras | 5        | 12          | 1\$        | \$60  |

|          |   |    |     |      |
|----------|---|----|-----|------|
| Servidor | 1 | 12 | \$1 | \$12 |
| Impresor | 1 | 6  | \$1 | \$6  |
| Subtotal |   |    |     | \$78 |

### **Costo Total de la Implementación**

| Rubro               | Costo |
|---------------------|-------|
| Recurso Humano      | \$144 |
| Recurso Tecnológico | \$78  |
| Total               | \$222 |

## **CONCLUSIONES**

Una de las formas más importantes de crecimiento en estos momentos es el ahorro del tiempo y de los recursos consumidos en el control de determinadas operaciones, es por eso que muchas empresas se ven en la necesidad de invertir en equipo informático y al mismo tiempo en un sistema o sistemas que les permitan realizar sus operaciones de la mejor manera posible, en especial si esto ayuda a la empresa a prestar un mejor servicio a la población en general.

Al llevar un mejor control de los equipos de recolección, se busca incrementar la productividad de los mismos, permitiendo a los gerentes o a las personas encargadas una mejor información del desempeño de las unidades.

La identificación de los tipos de desechos tiene que ser una de las prioridades, no solo de la Alcaldía Municipal de Soyapango, sino de todas las alcaldías del país. Tiene que crearse un proyecto de educación a la población en general, para que la identificación y la separación de los desechos sea más fácil de realizar.

Llevar un buen control de lo recolectado en un tiempo específico evita cobros erróneos por parte de la unidad que proporciona el servicio de recepción de los desechos sólidos, además es información valiosa que puede servir para determinar cuál o cuáles son los periodos en los que se da una recolección más alta de los desechos.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda el sistema para el manejo de la administración de la recolección de los desechos sólidos de las alcaldías del AMSS para facilitar el trabajo que se desarrolla a diario en torno a la recolección, evitando digitar información repetitivamente, realizar las búsquedas con mayor rapidez, evitar información duplicada, ahorrar tiempo y recursos.
- Para el mejor uso del sistema informático, los empleados involucrados en el área administrativa de la recolección de los desechos sólidos de la municipalidad, deben recibir una capacitación en el uso de dicho sistema.
- Debe realizarse un respaldo de la base de datos una vez cada semana, inclusive una vez al día dependiendo del volumen de transacciones que se realicen al día.
- Para un mejor rendimiento de la base de datos y un correcto mantenimiento, debe realizarse un mantenimiento de la base de datos una vez cada seis meses.
- El servidor debe mantenerse en un área aislada bajo las condiciones medio ambientales y de seguridad necesaria que deben tener, aislados del polvo, humedad, y del alcance de personal no autorizado. De tal manera que si la infraestructura de la unidad de Aseo no cumple con estos requisitos se recomienda tener los servidores en el área de informática de la Alcaldía.

## BIBLIOGRAFÍA

- AIBARRA.ORG. *Metodología de la Investigación*. [En línea]. Disponible en : <http://www.aibarra.org/investig/tema0.htm> [Consultado 28/07/2010]
- ARGENTINA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO, FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA. *Estructura de Datos: Arquitectura de Aplicaciones*. [En línea]. Disponible en: <http://www.fceia.unr.edu.ar/estruc/2005/arquapli.htm> [Consultado 04/05/2009]
- BONILLA, GILDABERTO. *Cómo hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas*, 3ª ed. San Salvador: Editorial: s.n., ed. 1998. 342p, ISBN 84-8405-182-X.
- CASTILLO, JOSÉ; MEDRANO, LEONOR; PÉREZ, JEANNETTE. *Diseño de un Plan Estratégico Para la Alcaldía Municipal de Soyapango, En la Recolección Selectiva y Reciclaje de los Desechos Sólidos*. 1ª ed. El Salvador: Universidad de El Salvador, 2001. 174p.
- CASTILLO T., JORGE L. *Estadística*. [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/estadistica/estadistica.shtml#CONCEP#CONCEP> [Consultado 28/07/2008]
- El Salvador, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Primer Censo de Nacional de Manejo de Desechos Sólidos*, 2001.

- ESPAÑA. UNIVERSIDAD DE ALICANTE, DEPARTAMENTO DE LENGUAJES Y SISTEMA INFORMÁTICOS. *Sistemas Informáticos Distribuidos: Arquitectura Cliente-Servidor*. [En línea]. Disponible en: [www.dlsi.ua.es/asignaturas/sid/sid2001-t4.ppt](http://www.dlsi.ua.es/asignaturas/sid/sid2001-t4.ppt) [Consultado 23/010/2009]
  
- ESTADOS UNIDOS. UTAH STATE UNIVERSITY. *Análisis de datos & probabilidad*. [En línea]. Disponible en: [http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic\\_t\\_5.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic_t_5.html) [Consultado 18/04/2011]
  
- GEOCITIES.COM. *Investigación de Campo*. [En línea]. Disponible en [http://mx.geocities.com/roxloubet/investigacioncampo.htm#Definicion\\_y\\_utilidad#Definicion\\_y\\_utilidad](http://mx.geocities.com/roxloubet/investigacioncampo.htm#Definicion_y_utilidad#Definicion_y_utilidad) [Consultado 17/09/2008]
  
- INGENIERÍA AMBIENTAL & MEDIO AMBIENTE. *Residuos Sólidos*, [En línea]. Disponible en: <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html> [Consultado 21/08/2009]
  
- KENDAL, KENNETH E.; KENDALL, JULIE E. *Análisis y Diseño de Sistemas*, 6ª ed. México: Pearson Educación, 2005. 752 p, ISBN 970-26-0577-6
  
- LEIVA BAUTISTA, CLAUDIA CECILIA. *Consideraciones Generales Sobre la Gestión de Residuos Sólidos en El Salvador*. Unidad de Investigación y Proyección Social, Universidad Francisco Gavidia, 2001.
  
- LÓPEZ DE ZETINO, CLEOTILDE TOMASA. *Reseña Histórica de la Ciudad De Soyapango, Raíces y Estampas*, El Salvador, 2005. 455p.
  
- NOEMAGICO.BLOGIA.COM. *La Investigación Descriptiva*. [En línea]. Disponible en: <http://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigacion-descriptiva.php> [Consultado 14/04/2008]

- PFLEEGER, SHARI LAWRENCE. *Ingeniería de Software teoría y Práctica*, 1ª ed. Buenos Aires: Pearson Education, 2002, 792 p ISBN 987-9460-71-5
- PORTAL DE RELACIONES PÚBLICAS. *Técnicas de Investigación*. [En línea]. Disponible en: <http://www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm> [Consultado 14/04/2009]
- RINCON DEL VAGO.COM. *Investigación Documental*. [En línea]. Disponible en: [http://html.rincondelvago.com/investigacion-documental\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/investigacion-documental_1.html) [Consultado 14/04/2008]
- WIKIPEDIA.ORG. *Cliente – Servidor*. [En línea]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor> [Consultado 11/09/2010]

# GLOSARIO

## TERMINOS TÉCNICOS

### **AMSS:**

Área Metropolitana de San Salvador

### **Barril:**

Lo que cabe en el espacio volumétrico de un barril.

### **COAMSS:**

Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador.

### **Desechos Sólidos:**

Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas. Aquellos residuos que se producen por las actividades del hombre o por los animales, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos. Son aquellos materiales no peligrosos, que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor, se transforman en indeseables.

### **Disposición Final:**

Es la operación final controlada y ambientalmente adecuada de los desechos sólidos, según su naturaleza.

**MIDES:**

Manejo Integral de Desechos Sólidos

**Nº de Pesa:**

Numero correlativo de control del ticket de constancia de peso recibido en el lugar de captación de los desechos sólidos.

**OPAMSS:**

Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.

**Rellenos Sanitarios:**

Obra de ingeniería destinada a la disposición final de los residuos sólidos domésticos, los cuales se disponen en el suelo, en condiciones controladas.

**Tolva:**

Se denomina tolva a un dispositivo destinado a depósito y canalización de materiales granulares o pulverizados. En muchos casos, se monta sobre un chasis que permite el transporte.

**Tolvada:**

Lo que Cabe en el espacio volumétrico de la tolva del camión.

**TERMINOS INFORMATICOS****ActiveX:**

Un software desarrollado por Microsoft y lanzado al mercado en 1997, que permite que programas o contenidos sean llevado a computadoras con Windows por medio del World Wide Web. Por ejemplo, poder abrir archivos Word o Excel directamente en el navegador. Los controles Active X tienen muchas libertades dentro del sistema lo cual puede ser inseguro; expertos en

seguridad informática recomiendan que no sea usado.

**Apache:**

Es un programa de servidor HTTP Web de código abierto (open source). Fue desarrollado en 1995 y actualmente es uno de los servidores web más utilizados en la red. Usualmente corre en UNIX, Linux, BSD y Windows. Es un poderoso paquete de servidor web con muchos módulos que se le pueden agregar y que se consiguen gratuitamente en el Internet.

**Aplicación:**

Cualquier programa que corra en un sistema operativo y que haga una función específica para un usuario. Por ejemplo, procesadores de palabras, bases de datos, agendas electrónicas, etc.

**Archivo:**

Archivo es el equivalente a 'file', en inglés. Es data que ha sido codificada para ser manipulada por una computadora. Los archivos de computadora pueden ser guardados en CD-ROM, DVD, disco duro o cualquier otro medio de almacenamiento. Usualmente los archivos tienen una 'extensión' después de un punto, que indica el tipo de data que contiene el archivo.

**ASP:**

Acrónimo en inglés de Active Server Pages. Páginas de Servidor Activo. Son un tipo de HTML que además de contener los códigos y etiquetas tradicionales, cuenta con programas (o scripts) que se ejecutan en un servidor Microsoft Internet Información Server antes de que se desplieguen en la pantalla del usuario. Por lo general este tipo de programas realizan consultas a bases de datos, siendo los resultados de éstas los que el usuario final obtiene. La extensión de estos archivos es ".asp."

## **ASP.NET**

Es un Framework para aplicaciones Web, desarrolladas y comercializadas por Microsoft, aplicaciones Web y Servicios Web. Es el sucesor de activos de Microsoft Server Pages (ASP), el marco de Extensión ASP.NET.

## **Automatización:**

Es el uso de Sistemas de control, en colaboración de aplicaciones de la tecnología de la información, para el control de maquinaria industrial y procesos, reduciendo la necesidad de intervención humana.

## **Base de Datos**

Conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente. La información se organiza en campos y registros. Los datos pueden aparecer en forma de texto, números, gráficos, sonido o vídeo.

## **BD**

Ver Base de Datos

## **Blogs**

Versión reducida del término "web log". Es información que un usuario publica de forma fácil e instantánea en un sitio web.

## **Bucles**

Una de las tres estructuras de la base en la lógica de la programación informática, bucle en un programa es el que realiza una pregunta y si la respuesta requiere de una acción la efectúa y la pregunta original es solicitada de nuevo hasta que la respuesta es la acción solicitada.

## **Campo:**

Caracteres en un registro de archivo lógicamente relacionados entre sí.

**C/S:**

Ver Cliente Servidor.

**CD Rom:**

Compact Disc Read only memory es un medio de almacenamiento sólo de lectura.

**Ciclo de Vida:**

El Ciclo de vida de Desarrollo de un Sistema es un proceso por el cual los analistas de sistemas, los ingenieros de software, los programadores y los usuarios finales elaboran sistemas de información y aplicaciones informáticas.

**Cliente**

Aplicación que permite a un usuario obtener un servicio de un servidor localizado en la red. Sistema o proceso el cual le solicita a otro sistema o proceso la prestación de un servicio.

**Cliente/Servidor**

Esta arquitectura consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el Servidor) que le dé respuesta. De manera que los clientes son elementos que necesitan servicios del recurso y el servidor es la entidad que los posee.

**Computadora:**

Dispositivo electrónico capaz de procesar información y ejecutar instrucciones de los programas. Una computadora es capaz de interpretar y ejecutar comandos programados para entrada, salida, cómputo y operaciones lógicas.

**Consultas**

Interrogación realizada a una base de datos, en la que se requiere una

información o informaciones concretas en función de unos criterios de búsqueda definidos.

**CPU:**

Unidad de Procesamiento Central (Acrónimo en Inglés central processing unit), es el componente en una computadora que interpreta las instrucciones y procesa los datos contenidos en los programas de la computadora.

**Dato:**

Un dato puede ser una palabra, un número, una letra, o cualquier símbolo, que represente cantidad, una medida una palabra o una descripción, estos símbolos se pueden ordenar de forma utilizables y se des denomina información.

**Debían:**

Es una distribución de Linux que está totalmente compuesta de software gratuito y open source.

**Diseño:**

En esta etapa se ha de expresar el problema y la solución en términos informáticos para que los programadores puedan realizar su trabajo.

**DOS:**

Ver MS- DOS

**Drivers:**

Un utilitario de software diseñado para decirle a la computadora como operar los aparatos externos o periféricos.

**E/S:**

Ver Entrada-Salida

**Entrada-Salidas:**

Es la colección de interfaces que unen las distintas unidades funcionales de un sistema de procesamiento de información para comunicarse con otras, o las señales de información enviadas a través de esas interfaces.

**FAT:**

Tabla de Asignación de Archivos, es un sistema de archivos desarrollado para MS DOS. Se utiliza como mecanismo de intercambio de los datos entre sistemas operativos distintos que coexisten en el mismo computador.

**Firebird:**

Es un sistema de bases de datos relacional (o RDBMS), de código abierto.

**Foros:**

Servicio automatizado de mensajes o servicios, generalmente moderado por uno o varios propietarios, en el cual los suscriptores reciben mensajes de otros suscriptores de algún tema o ayudas de herramientas informáticas.

**Hardware:**

Maquinaria. Componentes físicos de una computadora o una Red, que la hacen funcionar.

**Hoja de Cálculo:**

Es un programa que permite manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de tablas, habitualmente es posible realizar cálculos con fórmulas, funciones y dibujar distintos tipos de gráficas.

**HTTP:**

Protocolo de transferencia de hipertexto es un protocolo con la ligereza y velocidad necesarias para distribuir y manejar sistemas de información

hipermedia. Ha sido utilizado por los servidores World Wide Web desde su inicio en 1993.

**IEEE 1394:**

Interfaz IEEE 1394 es un estándar de bus serial para comunicaciones de alta velocidad y transferencia que se usa en computadoras, audio, video digital.

**Impresor:**

Periférico que pasa la información de una computadora a un medio físico que usualmente es papel.

**Informática:**

Ciencia aplicada que abarca el estudio y aplicación automático de la información, utilizando dispositivos electrónicos y sistemas computacionales. También está definida como el procesamiento automático de la información.

**Interfaz:**

Es el punto de conexión ya sea de dos componentes de hardware, dos programas o entre un usuario y un programa.

**Internet:**

Una red mundial de redes de computadoras. Es una interconexión de redes grandes y chicas alrededor del mundo.

**ISO 9660:**

Es una norma publicada en 1986 por la ISO, que especifica el formato para almacenaje de archivos en los soportes de tipo disco compacto, define un sistema de archivos para CD ROM, su propósito es que tales medios sean legibles por diferentes sistemas operativos, de diferentes proveedores y en diferentes plataformas.

**IIS:**

Microsoft Internet Information Service, (Servicios de Información de internet de Microsoft) Es un conjunto de servicios basados en internet, para maquinas con Windows, originalmente se proporcionaba como opcional en Windows NT, pero posteriormente fue integrado a Win 2000 y Server 2003, incluye servidores para FTP, SMTP, NNTP, HTTP/HTTPS.

**Java:**

Lenguaje de programación que permite ejecutar programas escritos en un lenguaje muy parecido a C++, su principal objetivo fue crear un lenguaje que fuera capaz de ser ejecutado en una forma segura a través de la internet.

**JSP:**

Siglas de Java Server Pages o Páginas de Servidor Java, es la tecnología para generar páginas web de forma dinámica en el servidor, desarrollado por Sun, Microsystem, basado en Scrips que utilizan una variante del lenguaje Java para construir paginas HTML en servidores.

**Konqueror:**

Es un navegador Web, administrador de archivos, es de software libre y código abierto.

**Licencia:**

Licencia de software es un contrato entre usuario consumidor y usuario profesional o empresa para utilizar un software cumpliendo una serie de términos y condiciones establecidas en sus clausulas.

**Linux:**

Versión libre distribución del sistema operativos UNIX el cual tiene todas las características que se pueden esperar de un moderno y flexible UNIX, incluye

multitarea, memoria virtual, librerías compartidas, dirección y manejo propio de memoria TCP/IP

**Microsoft:**

Fundada en 1975 por Bill Gates, entre otros, responsable de los sistemas operativos Windows, del grupo de programas office, de controles activex, del navegador Internet Explorer, entre otros muchos más programas.

**Módulos:**

En programación un modulo es una parte del programa de computación, de las varias tareas que debe realizar un programa para cumplir su función u objetivo, un modulo realizara una de dichas tareas.

**MS-DOS:**

Sistema Operativo DOS, de Microsoft. Su entorno es de texto, tipo consola y no grafico. Sigue siendo parte importante de los sistemas operativos gráficos de Windows.

**Multiplataforma:**

Es un término usado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software que puedan funcionar en diversas plataformas.

**MySQL:**

Es uno de los Sistemas Gestores de Bases de Datos más populares. Su ingeniosa arquitectura lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar. La extensiva reutilización del código dentro del software y una aproximación minimalística para producir características altamente funcionales, ha dado lugar a un sistema de administración de base de datos de alta velocidad, compactación, estabilidad y facilidad de despliegue.

**Open Office:**

Es una suite ofimática de software libre y código abierto de distribución gratuita que incluye herramientas como procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones, herramientas de dibujo y base de datos. Disponible para muchas plataformas; Windows, UNIX Mac OS, Solaris. Entre otros.

**Open source:**

Código fuente abierto software libre, se refiere a un programa cuyo código fuente está disponible al público general, gratis, para usar y modificar. El software libre no es siempre software gratuito.

**PC:**

Computadora Personal.

**PHP:**

Procesador de hipertexto, lenguaje script diseñado para la creación de páginas web dinámicas, popular en Linux, aunque también existe en versión de Microsoft, puede ser incrustado dentro de código HTML.

**PostGres:**

Sistema de Gestión de Base de Datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia de BSD.

**Procesador de texto:**

Es una aplicación informática destinada a la creación o modificación de documentos escritos por medio de una computadora.

**Programa:**

Ver Software.

**Prototipo:**

Modelo a escala de lo real, pero no tan funcional para que equivalga a un producto final, el principal propósito es obtener y validar los requerimientos esenciales manteniendo abiertas las opciones de implementación. Esto implica que debe de tomar los comentarios de los usuarios, basándose en los requerimientos previamente obtenidos, pero deben ser observados los objetivos para no perder la atención.

**RAM:**

Memoria de Acceso aleatorio, es la memoria temporal que se borra apenas se apaga la computadora.

**Red:**

Sistema de comunicación de datos que conecta entre sí sistemas informáticos situados en lugares próximos, puede estar compuesta por diferentes combinaciones de diversos tipos de redes.

**Red Estrella:**

Es una red en la cual las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se hacen necesariamente a través de este.

**Requerimiento:**

Es una necesidad documentada sobre contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio.

**Requerimiento de Software:**

Una capacidad del software necesaria por el usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.

**Requerimiento de Usuarios:**

Representan el conjunto completo de resultados a ser utilizados en el sistema.

**Requerimiento del Entorno:**

Se considera el entorno físico y las condiciones del entorno social y cultural donde el software o sistema será usado.

**Requerimientos Funcionales:**

Define el comportamiento interno del software, cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas; estos establecen el comportamiento del sistema.

**Servidor:**

Es una computadora que maneja peticiones de data, email, servicio de redes, transferencia de archivos de otras computadoras (clientes).

**Servidor Web:**

Programa que permite la administración de los archivos para un web, y que es necesario que se esté ejecutando para poder crear o editar una página web en la computadora.

**Sistema:**

Conjunto de actividades y elementos diseñados para el cumplimiento de una meta.

**Sistema Informático:**

Es el conjunto de partes interrelacionadas, hardware, software y recurso humano, un sistema informático típico emplea una computadora que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos.

**SO:**

Ver sistema Operativo.

**Sistema Operativo:**

Software que interactúa entre el software de aplicaciones y la computadora. Maneja aspectos como la ejecución de programas, el almacenamiento de datos, programas y procesamiento de datos.

**Software:**

Se refiere a programas en general, juegos, sistemas operativos, antivirus, lo que se pueda ejecutar en la computadora.

**Switch:**

Equipo que por medio de la dirección física del equipo en los paquetes de data determina el puerto reenviar la data. Usualmente se asocia con el Gateway.

**UNIX:**

Sistema operativo especializado en capacidades de multiusuario y multitarea. Alta portabilidad al estar escrito en lenguaje C, lo que lo hace independiente del hardware.

**UPS:**

Siglas en inglés de un uninterruptible Power Supply, es un aparato que incluye una batería que en caso que se vaya la electricidad, puede por ejemplo mantener una computadora funcionando lo suficiente para que el usuario pueda apagarla y guardar.

**Usuario:**

Es el conjunto de permisos y recursos (o dispositivos) a los cuales tiene acceso. Un usuario por lo tanto puede ser una persona o una máquina, un

programa etc.

**Web:**

(Sitio Web), Grupo de páginas Web relacionadas entre sí.

**World Wide Web:**

Se refiere al conjunto de servidores Web que participan en internet, los cuales sirven contenido en forma de páginas Web (documentos HTML).

**Windows:**

Sistema operativo diseñado para funcionar en una amplia variedad de potentes computadoras y microprocesadores, el cual cuenta con la tecnología plug and play y con ambiente gráfico.

**Xampp:**

Es un servidor independiente de plataforma, software libre que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor Web Apache y los intérpretes para lenguajes script; PHP y Perl.





**ANEXOS**



CUESTIONARIO DIRIGIDO A GERENTES, JEFES Y SUPERVISORES DE LA UNIDAD DE ASEO DE LAS ALCALDÍAS MUNICIPALES DE COAMSS.

Alcaldía: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Fecha de Encuesta: \_\_\_\_\_

Objetivo: Conocer la situación actual de la Unidad de Aseo en cuanto al manejo de la unidad y su personal, sobre el tema de recolección de desechos sólidos.

## I. DATOS DE CLASIFICACION

Sexo:  Femenino  Masculino

Edad:  23 < 33  33 < 43  43 < 53

## II. CUERPO DEL CUESTIONARIO

### Información del Área.

1. ¿Cuál es el nombre del Área o Departamento encargada de la recolección de los desechos sólidos?

\_\_\_\_\_

2. ¿De quién depende?

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué servicios prestan a la comunidad?

- Recolección de desechos sólidos, industrial, comercial y residencial
- Barrenderos
- Ripio
- Pipas
- Remoción de escombros
- Otros: \_\_\_\_\_

**Información de la Municipalidad en cuanto a la recolección de Desechos Sólidos.**

4. ¿En cuántas zonas o rutas de recolección está dividido el Municipio?

\_\_\_\_\_

5. ¿Cuáles son los turnos de Recolección?

- Matutino
- Vespertino
- Nocturno
- otros: \_\_\_\_\_

6. ¿Qué sectores de la municipalidad, son atendidos en cuanto a la recolección de desechos sólidos?

- Residencial
- Industrial
- Comercial
- Otros: \_\_\_\_\_

7. ¿Para usted cuál es el porcentaje de inmuebles en las zonas rurales que son atendidos, con servicio de recolección residencial?

- De 0 % a 20%
- De 21 % a 40 %
- De 41% a 60%
- De 61 % a 80%
- De 81 % a 100%

8. ¿Cuál la disposición Final de los Desechos Sólidos en su Municipio?

MIDES

Vertedero Controlado

Botadero a Cielo Abierto

Reciclaje (Separación) \* (Si indica esta casilla, conteste la pregunta 9, si no, pase a pregunta 10)

Otros \_\_\_\_\_

9. ¿Qué tipo de desecho es reciclado en su Municipio?

Papel

Metales (hierro, cobre, aluminio, etc.)

Plástico

Vidrio

Orgánico

Madera

Ropa

Caucho

Otro \_\_\_\_\_

### **Estado de la Recolección de Desechos Sólidos e Instituciones que Participan**

10. ¿Existe una Unidad Ambiental en el Municipio?

Si

No

(Si su respuesta es SI Conteste la pregunta 11, si no, pase a la 12)

11. ¿Cuál es?

\_\_\_\_\_

12. ¿Existen entidades que solicitan información de la Recolección de Desechos Sólidos en su municipio?

Si

No

(Si su respuesta es SI Conteste la pregunta 13, si no, pase a la 17)

13. ¿Qué entidades las solicitan?

- Municipalidad
- Gubernamentales
- ONG'S
- Instituciones de Medio Ambiente
- Organismos Internacionales
- Instituciones Educativas
- OPAMSS
- Otros \_\_\_\_\_

14. ¿Qué tipo de Información es Solicitada?

- Mapeo de rutas de recolección.
- Condiciones actuales de los vehículos de recolección.
- Condiciones de operación de los trabajadores.
- Tiempo y distancia utilizados en cada ruta de recolección.
- Volumen de desechos recolectados.
- Cantidad de desechos ingresados al botadero o relleno.
- Tipo de desechos que ingresan al botadero o relleno.
- Cantidad de desechos recolectados por zona.
- Cantidad promedio de desechos recolectados por tiempos.
- Cantidad promedio de desechos recolectados por fuentes de generación.

15. ¿En qué tiempo dan respuesta a estas solicitudes?

- Al momento que es solicitada
- Una semana después
- Un mes después
- Otros \_\_\_\_\_

16. ¿Con qué frecuencia es solicitada esta información?

- Quincenal
- Mensual
- Semestral
- Anual
- Otros \_\_\_\_\_

### Información sobre Tecnología en el área.

17. ¿Qué método utiliza para el ingreso de los datos e información al sistema actual?

- Sistema automatizado
- Bases de Datos
- Cuadros (Manual)
- Procesadores de Texto
- Hojas Electrónicas
- Otros \_\_\_\_\_

18. El área de Aseo del Municipio cuenta con un sistema Informático especializado en la administración de la información del área?

- Si
- No

(Si su respuesta es Si, conteste la pregunta 19, sino pase a la 20)

19. ¿Está satisfecho con el funcionamiento del sistema actual?

- Si
- No

20. ¿Considera que un Sistema Informático especializado en llevar el control de la Información del área de aseo, ayudaría a resolver y dar respuesta a las solicitudes del área?

- Si
- No

21. ¿Cuál es el Equipo Informático con que cuenta el Área?

- Computadoras
- Servidores
- Impresores
- Red
- Sistema Operativo Windows
- Sistema Operativo Linux
- Otros Sistemas Operativos
- Software Especializados
- Otros \_\_\_\_\_

**Información sobre el Equipo de recolección de Desechos Sólidos.**

22. ¿Cuál es la cantidad de personas que conforman el equipo de recolección?

---

23. ¿El camión o equipo de recolección es asignado a un solo motorista?

Si                     No

24. ¿Cuál es el Equipo de recolección con que cuenta el Área?

Camiones Compactadores

Camión Convencional

Camión de Volteo

Pick Up

Grúa

Achicadora

Pipas

Otros \_\_\_\_\_

---

25. ¿El taller de reparación del equipo es?

Municipal     Asociado     Contratado     Otro: \_\_\_\_\_

26. ¿Se lleva el control del Combustible asignado a cada unidad?

Si                     No

27. ¿Cómo es asignado el Combustible a las unidades?

Vales

Ticket

Dinero en efectivo

Otros \_\_\_\_\_

---

28. ¿Cada cuánto es asignado?

Diario

Semanal

Mensual

Otro \_\_\_\_\_

29. ¿Bajo qué parámetros se asigna?

Kilometrajes

Número de Viajes

Dependiendo de Equipo

Otros \_\_\_\_\_

30. ¿Cada cuánto se registra el control del combustible?

Diario

Semanal

Mensual

Otro \_\_\_\_\_

**Base de Datos**

- Funcionalidad

| Base de Datos     | Característica  |
|-------------------|---|
| <b>PostGreSQL</b> | Alta Concurrencia.<br>Amplia funcionabilidad a través de su sistema de disparadores triggers.   |
| <b>FireBird</b>   | Soporte de User-Defined Functions<br>Medianamente Escalable<br>Arquitectura Cliente/Servidor sobre protocolo TCP/IP<br>Pleno soporte del estándar SQL-92. |
| <b>MySQL</b>      | Ideal en aplicaciones Web<br>Pleno soporte del estándar ANSI SQL 99<br>Alta Concurrencia.<br>Altamente Escalable  |

- Fiabilidad

| Base de Datos     | Característica  |
|-------------------|---|
| <b>PostGreSQL</b> | Cumple con pruebas ACID.<br>Cada lanzamiento supone al menos un mes de pruebas.   |
| <b>FireBird</b>   | Seguridad Cliente/Rol<br>Soporte en Transacciones ACID y Llaves Foráneas  |
| <b>MySQL</b>      | Conforme a reglas ACID usando motores InnoDB, BDB y Cluster<br>Soporte para SSL<br>Sistema de contraseñas y privilegios seguro mediante verificación basada en el host y el tráfico de contraseñas está cifrado al conectarse a un servidor |

|  |  |
|--|--|
|  | Contiene su propio paquete de pruebas de rendimiento |
|--|--|

- Eficiencia

| Base de Datos     | Característica   |
|-------------------|--|
| <b>PostgreSQL</b> | Amplia variedad de tipos nativos y soporte.  |
| <b>FireBird</b>   | Ejecutable pequeño, con requerimientos de hardware bajos.<br>Server incrustado para aplicaciones monousuario   |
| <b>MySQL</b>      | Múltiples motores de almacenamiento por cada tabla dentro de la BD<br>Agrupación de transacciones, reuniendo múltiples transacciones de varias conexiones para incrementar el número de transacciones por segundo. |

- Mantenibilidad

| Base de Datos     | Característica   |
|-------------------|--|
| <b>PostgreSQL</b> | Amplio soporte técnico<br>Amplia documentación mayormente en Inglés  |
| <b>FireBird</b>   | Libre de mantenimiento, al margen de la realización de copias de seguridad.  |
| <b>MySQL</b>      | Posee la mas amplia variedad de múltiples soportes<br>Se puede estudiar el código fuente y ajustarlo a las necesidades<br>Backup en línea para todos los motores de almacenamiento |

- Portabilidad

| Base de Datos     | Característica   |
|-------------------|--|
| <b>PostgreSQL</b> | Multiplataforma  |
| <b>FireBird</b>   | Multiplataforma<br>Versiones Multiprocesador<br>Versión auto ejecutable, sin instalación |
| <b>MySQL</b>      | Multiplataforma<br>Ejecutable en la mayoría de S.O.                                      |

- Accesibilidad

| <b>Base de Datos</b> | <b>Característica</b>   |
|----------------------|---|
| <b>PostgreSQL</b>    | De Licencia libre<br>OpenSource   |
| <b>FireBird</b>      | De Licencia libre<br>OpenSource   |
| <b>MySQL</b>         | De Licencia libre<br>OpenSource<br><br>Amplio Soporte a través de Foros, pagina Web oficial y no oficiales, documentación y otros |

- Flexibilidad

| <b>Base de Datos</b> | <b>Característica</b>   |
|----------------------|---|
| <b>PostgreSQL</b>    | Puede utilizarse con diferentes lenguajes de programación   |
| <b>FireBird</b>      | Puede utilizarse con diferentes lenguajes de programación   |
| <b>MySQL</b>         | Puede utilizarse con cualquier lenguaje de programación que soporte ODBC<br><br>Posee la mayor cantidad de APIS para diversos lenguajes de programación |

**Lenguajes de Programación:**

- **Operaciones del producto:** características operativas
  - a) **Corrección:** El grado en que una aplicación satisface sus especificaciones y consigue los objetivos encomendados por el cliente.
  - b) **Fiabilidad:** El grado que se puede esperar de una aplicación lleve a cabo las operaciones especificadas y con la precisión requerida.
  - c) **Eficiencia:** La cantidad de recursos hardware y software que necesita una aplicación para realizar las operaciones con los tiempos de respuesta adecuados.
  - d) **Integridad:** El grado con que puede controlarse el acceso al software o a los datos a personal no autorizado.
  - e) **Facilidad de uso:** El esfuerzo requerido para aprender el manejo de una aplicación, trabajar con ella, introducir datos y conseguir resultados.
  - f) **Accesibilidad:** Facilidad de acceso u obtención de Software.

| JSP   | ASP.NET   | PHP  |
|---|---|--|
| <p>Crea páginas del lado del servidor.</p> <p>Código bien estructurado.</p> <p>El consumo de recursos de la máquina virtual es bastante grande.</p> <p>Requiere gran cantidad de memoria RAM para desarrollarse, tanto en el servidor como en el cliente.</p> | <p>Completamente orientado a objetos.</p> <p>Mayor consumo de recursos.</p> <p>Costo de Licencias del servidor, VB.Net y sistema operativo.</p> | <p>No requiere definición de tipos de variables.</p> <p>Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.</p> <p>Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.</p> |

- **Revisión del producto:** capacidad para soportar cambios

- Facilidad de mantenimiento:** El esfuerzo requerido para localizar y reparar errores.
- Flexibilidad:** El esfuerzo requerido para modificar una aplicación en funcionamiento.
- Facilidad de prueba:** El esfuerzo requerido para probar una aplicación de forma que cumpla con lo especificado en los requisitos.

| JSP  | ASP.NET   | PHP   |
|--|---|---|
| <p>Es apto para crear clases que manejen lógica de negocio y acceso a datos de una manera amplia.</p> <p>Permite realizar cambios sin grandes problemas.</p> <p>Cuenta con herramientas de desarrollo que permiten reducir considerablemente el tiempo de desarrollo</p> | <p>Con Soporte en línea efectivo para clientes con licencia.</p> <p>Documentación y foros administrados por Microsoft</p> | <p>Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.</p> <p>Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.</p> <p>Soporte en línea, comunidades, blogs y foros</p> |

- **Transición del producto:** adaptabilidad a nuevos entornos

- Portabilidad:** El esfuerzo requerido para transferir la aplicación a otro hardware o sistema operativo.
- Reusabilidad:** Grado en que partes de una aplicación pueden utilizarse en otras aplicaciones.
- Interoperabilidad:** El esfuerzo necesario para comunicar la aplicación con otras aplicaciones o sistemas informáticos.

| JSP   | ASP.NET   | PHP   |
|---|---|---|
| <p>Hereda su portabilidad de Java, debido a que es código java incrustado, se puede reutilizar código y variables para programar.</p> <p>Puede trabajar incrustado con otros lenguajes scripts en una misma página y en diversidad de sistemas operativos.</p> <p>Multiplataforma.</p> <p>Para conectarse a ciertas bases de datos hay que descargar ciertos drivers.</p> | <p>Únicamente para plataforma Microsoft.</p> <p>Utiliza diversos componentes ya desarrollados como algunos controles ActiveX.</p> <p>Solo funciona con el servidor IIS de Microsoft</p> | <p>Lenguaje multiplataforma.</p> <p>Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL</p> <p>Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).</p> |

**Servidores:**

- Característica: **Operativas**
  - a) **Corrección:** Corrección de vulnerabilidades de plataformas y servicios de la red interna y/o externa.
  - b) **Fiabilidad:** Se refiere a la capacidad del sistema de funcionar permanentemente sin fallos y de mantener la integridad de los datos, Implica además que el servicio debe estar disponible en todo momento.
  - c) **Eficiencia:** proveer de un buen rendimiento y distribución de cargas de trabajo para no saturar los recursos y manejo de memoria caché.
  - d) **Integridad:** El contenido y el significado de la información no debe ser alterada al viajar en la red, no obstante el número y tipo de equipos que se encuentren involucrados, la infraestructura utilizada debe ser transparente para el usuario.
  - e) **Facilidad de Uso:** un servidor puede ser fácilmente configurado y utilizado por los usuarios, esfuerzo del usuario para aprender la aplicación.

| <b>Apache</b>                                       | <b>IIS</b>   |
|---|--|
| Ocupa menos espacio en Disco Duro                   | Mayor Consumo de Recursos  |
| Puede correr en segundo plano                       | Pago de Licencia   |
| Alta fidelidad                                      | Más propenso a ataques   |
| Recursos de Hardware aprovechados eficientemente    | Es difícil distinguir qué opciones afectan al servidor y cuáles al sistema operativo |
| El más utilizado por la mayor parte de las empresas |  |

- Característica: **Capacidad de Soporte**

- a) **Facilidad de mantenimiento:** está relacionada con el tiempo que se tarda en volver a poner el servidor en funcionamiento después del fallo del sistema
- b) **Flexibilidad:** Recursos necesarios para obtener soporte y solucionar problemas.
- c) **Facilidad de Prueba:** Indica la capacidad para permitir que sea validado tras ser modificado.

| Apache                 | IIS   |
|------------------------|---|
| Foros                  | Asistencia Técnica únicamente al poseer Licencia Original<br><br>Número limitado de conexiones (solamente permite 10) |
| Comunidades            |   |
| Canales I.R.C.         |   |
| Servidores de Noticias |   |

- Característica: **Adaptación**

- a) **Portabilidad:** capacidad para ser transferido de un entorno de operación a otro.
- b) **Reusabilidad:** habilidad de pasar características de un componente a otro.
- c) **Interoperabilidad:** indica el grado en que el sistema puede interactuar con otros sistemas

| Apache  | IIS   |
|---|---|
| Multiplataforma                                     | Plataforma Windows Únicamente   |
| Capacidad de comunicarse con múltiples aplicaciones | Capacidad limitada de comunicación con otras aplicaciones que no sean Microsoft |

## ESTANDARES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

### 1. DE LAS HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS.

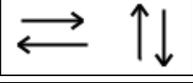
#### 1.1 HERRAMIENTAS PARA LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DE LA INFORMACIÓN

Las herramientas de diagramación serán retomadas de los estándares para los Diagramas de Bloques de Organización y Métodos.

Los diagramas de flujo son una manera de representar visualmente el flujo de datos a través de sistemas de tratamiento de información. Los diagramas de flujo describen que operaciones y en que secuencia se requieren para solucionar un problema dado.

Un diagrama de flujo u organigrama es una representación diagramática que ilustra la secuencia de las operaciones que se realizarán para conseguir la solución de un problema.

#### TÉCNICA DE DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

|   |  |
|---|--|
|  | Inicio o fin del programa                                      |
|  | Pasos, procesos o líneas de instrucción de programa de cómputo |
|  | Operaciones de entrada y salida                                |
|  | Toma de decisiones y Ramificación                              |
|  | Conector para unir el flujo a otra parte del diagrama          |
|  | Líneas de flujo  |
|  | Envía datos a la impresora                                     |

## 1.2 EL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

El Diagrama de Flujo de Datos (DFD) es una herramienta de modelización que permite describir, de un sistema, la transformación de entradas en salidas; el DFD también es conocido con el nombre de Modelo de Procesos de Negocios (*BPM, Business Process Model*).

El objetivo del DFD es:

1. Describir el contexto del sistema, determinando lo que ocurrirá en cada una de las áreas de la empresa, denominadas Entidades externas, que participen de este sistema;
2. Detallar los procesos a ser realizados;
3. Enumerar los archivos de datos necesarios, en cada proceso;
4. Definir los flujos de datos, que participen en el procedimiento.

### TÉCNICA DE DISEÑO DEL DFD

En el diseño de un **DFD**, como ya lo dijimos anteriormente, son utilizados cuatro símbolos:

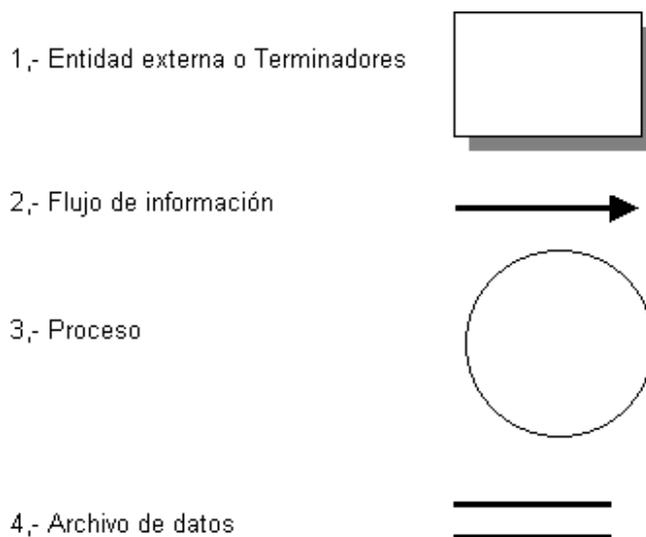


Figura Simbología del DFD Método Yourdon

### 1.3 DEL DICCIONARIO DE DATOS.

Herramientas del diccionario de datos: Las descripciones de cada elemento del diccionario de datos se hará por niveles.

#### FORMATO PARA DESCRIPCIÓN DE UN FLUJO DE DATOS:

##### 1.3.1 TABLA DE FLUJOS DE DATOS

| Número y Nombre del flujo | Descripción | Proveniencia | Destino | Estructuras de Datos |
|---------------------------|-------------|--------------|---------|----------------------|
|                           |             |              |         |                      |
|                           |             |              |         |                      |

#### FORMATO PARA DESCRIPCIÓN DE UN ALMACÉN DE DATOS

##### 1.3.2 TABLA DE ALMACENES DE DATOS

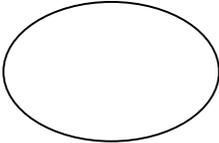
| Número y Nombre del almacén de datos | Descripción | Flujos recibidos | Flujos proporcionados | Datos |
|--------------------------------------|-------------|------------------|-----------------------|-------|
|                                      |             |                  |                       |       |
|                                      |             |                  |                       |       |

#### FORMATO PARA DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS:

##### 1.3.3 TABLA DE PROCESOS

| Número y Nombre del proceso | Descripción | Entradas | Salidas | Resumen de la lógica |
|-----------------------------|-------------|----------|---------|----------------------|
|                             |             |          |         |                      |
|                             |             |          |         |                      |

## 2. ESTANDAR DE LA DIAGRAMACION DE CASOS DE USO

| N° | Nombre                     | Descripción   | Notación  |
|----|----------------------------|---|---|
| 1  | ACTOR                      | Se le llama Actor a toda entidad externa al sistema que guarda una relación con este y que le demanda una funcionalidad. Esto incluye a los operadores humanos pero también incluye a todos los sistemas externos así como a entidades abstractas como el tiempo. |    |
| 2  | CASO DE USO                | Secuencia de acciones que representan un procedimiento real o posible.  |  |
| 3  | LIMITE DE UN SISTEMA       | Describe hasta donde está la frontera de un sistema, hasta donde llegan las funciones de este.  |  |
| 4  | ASOCIACION DE COMUNICACIÓN | Especifica que en algún punto, un caso de uso será extendido por otro.  |  |

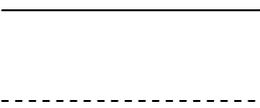
## 2.1 TABLA DE DESCRIPCION DE CASOS DE USO

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Nombre del Caso de Uso:</b> |  |
| <b>Autor:</b>                  |  |
| <b>Fecha:</b>                  |  |
| <b>Actores:</b>                |  |
| <b>Precondición:</b>           |  |
| <b>Descripción:</b>            |  |
| <b>Flujo Normal:</b>           |  |
| <b>Flujo Alternativo:</b>      |  |
| <b>Poscondición:</b>           |  |

### 3. DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

#### 3.1 ESTANDAR DEL DIAGRAMA ENTIDAD RELACION

El estándar utilizado para la diagramación de flujos de datos para el análisis de la situación actual se es el de "Yourdon", para el cual se describe a continuación la simbología que utiliza.

| N° | Nombre    | Descripción  | Notación  |
|----|-----------|--|---|
| 1  | RELACION  | Una relación describe cierta dependencia entre entidades. Se representa a través de una línea que puede ser continua o punteada representando el tipo de relación entre entidades. En cuyo extremo puede terminar en una línea o en una ramificación triple representado uno o varios. |  |
| 2  | ENTIDAD   | Es cualquier objeto sobre el que se tiene información. Una entidad está descrita por sus características. Se Representa por una caja de bordes redondeados.  |  |
| 3  | ATRIBUTOS | Los atributos son propiedades relevantes propias de una entidad y/o relación. Vienen detallados al interior de la caja de orillas redondeadas con un símbolo que representa si se trata de una Llave, si es obligatorio u opcional.  | #*<br>*<br>°  |

#### 4. ESTANDARES DE LA ESTRUCTURA DE LAS TABLAS

NOMBRE DE LA TABLA:

| Nombre del Campo | Tipo | Tamaño | Regla | Descripción |
|------------------|------|--------|-------|-------------|
|                  |      |        |       |             |

- Nombre de las tablas escrito en Mayúsculas.
- Nombre de los campos, escrito en minúsculas.
- Tipo, escrito en mayúsculas y según las reglas de MySQL: Varchar=carácter variable, Integer=entero, date=fecha, time=hora, smallint=entero corto, decimal=numero, float=numero con valores decimales.
- Tamaño, en números que describen la cantidad de Caracteres.
- Regla, Si el campo en una llave foránea se denota por TABLA\_campo, (nombre de la tabla en que la llave primaria es mayúsculas, guion bajo, y el nombre del campo en la tabla actual). Especificación de las reglas PK=llave primaria, FK=llave foránea, NN=no nulo, AI= auto incremental.
- Descripción: Información que contiene la tabla.