

TIS

2001-2

Doc: 4921

Ej: 112.

# Universidad de las Américas

Facultad de Ingeniería

 **BIBLIOTECA**  
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

## Sistema de Control de Desechos Sólidos EMASEO

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos para obtener el título de  
Ingeniero de Sistemas en Computación e Informática

Ing. Santiago Albuja  
Tutor

Manuel Cevallos Tipán  
Eduardo Loachamín Sanguña

2001

 **BIBLIOTECA**  
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

# *Agradecimiento*

*Este proyecto es producto  
del trabajo, esfuerzo y sacrificio  
de nuestras familias quienes  
desinteresadamente han  
aportado con un granito de  
arena para culminar con éxito  
este trabajo.*

*Nuestros más sinceros  
agradecimientos a todos ellos.*

## RESUMEN EJECUTIVO

La EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO es una entidad pública, con personería jurídica propia y por tanto goza de autonomía administrativa, patrimonial y financiera. Se rige por disposiciones establecidas en la Ley de Régimen Municipal, la Ley Orgánica de Administración Financiera y Control y demás disposiciones legales.

### Misión de la Empresa Metropolitana de Aseo

*Conseguir que los elementos principales que intervienen en el proceso de recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición final estén en el sitio correcto y a la hora exacta, para mantener limpio el Distrito Metropolitano de Quito, preservando la salud y el medio ambiente de la comunidad.*

### Visión

*Empresa Líder en la gestión ambiental, con la responsabilidad de servir a la ciudadanía con la recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición final de los Residuos Sólidos generados en el Distrito Metropolitano de Quito.*

En la actualidad la Empresa Metropolitana de Aseo, procesa en forma manual los datos generados en las fases de recolección, y disposición final de los desechos sólidos producidos en el Distrito Metropolitano en tal razón, el Sistema de Control de Desechos Sólidos "SCDS" aspira a convertirse en una herramienta que procese los datos generados en este, y ofrezca información actualizada, oportuna y confiable a los directivos de la empresa.

El SCDS tiene como objetivos principales los siguientes:

- Contar con una base de datos, que nos proporcione información estadísticas de la recolección de desechos sólidos generados en el Distrito Metropolitano.
- Proporcionar información oportuna y confiable a los directivos de la EMASEO sobre la recolección de los desechos sólidos generados en el Distrito Metropolitano

El proyecto contempla el análisis, diseño e implementación de los módulos:

- Control Pesaje.
- Control Sectores de recolección.
- Asignación Personal y equipos de trabajo.
- Asignación Vehículos y equipos de trabajo.
- Control Vehículos de la empresa y contratados.

En el análisis y diseño se ha hecho uso de la Metodología Orientada a Objetos OMT (Object Modelling Technique).

OMT utiliza tres modelos fundamentales para capturar el comportamiento y el diseño para el sistema. Estos modelos son: modelo del objeto, que representa la naturaleza estructural del sistema; modelo dinámico, que representa el comportamiento del sistema y el modelo funcional, representa las transformaciones de valores de datos en el interior del sistema.

El "SCDS" ha sido desarrollado bajo una arquitectura Cliente/Servidor,

Las herramientas de desarrollo utilizadas son:

- Rational Rose
- Visual Basic 6.0
- Sql Server 7.0

En el capítulo I se detalla el marco teórico sobre la cual se basa la metodología OMT, metodología utilizada en el desarrollo del presente trabajo, además se hace una breve descripción de la arquitectura Cliente Servidor con sus respectivas ventajas.

En el capítulo II, se empieza dando una visión global de la institución y estableciendo las funciones y requerimientos del sistema.

En el capítulo III se encuentra el desarrollo del sistema utilizando la Metodología OMT

En el capítulo IV se encuentran las conclusiones y recomendaciones que se hace al presente trabajo.

En la parte final del documento se encuentran los anexos de la metodología utilizada, un informe de las pruebas realizadas y los respectivos manuales de usuarios e instalación del sistema desarrollado.

# INDICE

## RESUMEN EJECUTIVO

### CAPITULO I

<b>1. Marco Teórico</b> .....	<b>1</b>
1.1. Introducción .....	1
1.2. Conceptos básicos .....	1
1.2.1 Objeto .....	1
1.2.1.1. Identidad .....	1
1.2.1.2. Estado .....	1
1.2.1.3. Comportamiento .....	1
1.2.2. Clase .....	1
1.2.3. Abstracción .....	1
1.2.4. Operaciones .....	2
1.2.5. Mensajes .....	2
1.2.6. Método .....	2
1.2.7. Polimorfismo .....	2
1.2.8. Herencia .....	2
1.2.8.1 Herencia de Clase .....	2
1.2.8.2 Herencia Múltiple .....	2
1.2.9. Encapsulamiento .....	2
1.3 OMT (Técnica de Modelaje de Objetos) .....	3
1.3.1. Introducción .....	3
1.3.2. Fases de OMT .....	3
1.3.2.1. Conceptualización .....	3
1.3.2.2. Análisis .....	3
1.3.2.3. Diseño del Sistema .....	3
1.3.2.4. Diseño de Objetos .....	4
1.3.2.5. Implementación .....	4
1.3.3. Modelos de OMT .....	4
1.3.3.1. Modelo de Objetos .....	5
1.3.3.1.1. Diagrama de Objetos .....	5
1.3.3.2. Modelo Dinámico .....	8
1.3.3.2.1 Diagrama de Escenarios .....	8
1.3.3.2.2 Diagrama de Estados .....	10
1.3.3.3. Modelo Funcional .....	11
1.3.3.3.1. Diagrama de Flujo de Datos .....	11
1.3.4. Relación del Modelo Funcional con los Modelos de Objeto y Dinámico .....	14
1.3.5. Arquitectura Cliente/Servidor .....	14
1.3.6. Pruebas .....	15
1.3.6.1. Pruebas del cliente .....	16
1.3.6.2. Pruebas al servidor de base de datos .....	16
1.3.6.3. Pruebas de comunicación .....	17
1.3.6.4. Pruebas del sistema .....	17
<b>CAPITULO II</b>	
<b>2. Estudio de la Empresa y requerimientos del sistema</b> .....	<b>19</b>
2.1. Fase de Conceptualización .....	19

2.1.1 Organigrama .....	19
2.2. Especificación de Requerimientos .....	22
2.2.1. Propósito .....	22
2.2.2. Ambito .....	22
2.2.3. Perspectiva del Producto .....	22
2.2.3.1. Funciones del Producto .....	22
2.2.3.2. Características de los Usuarios .....	23
2.2.3.3. Limitaciones Generales .....	23
2.2.3.4. Requerimientos de Hardware .....	23
2.2.3.5. Requerimientos de Software .....	23
2.2.3.6. Requerimientos Funcionales .....	23
2.2.3.7. Diagrama de casos de uso .....	25

### **CAPITULO III**

<b>3. Desarrollo del Sistema SCDS .....</b>	<b>26</b>
3.1 Análisis .....	26
3.2. Modelo de Objetos .....	26
3.2.1. Identificación de las clases .....	26
3.2.2. Diccionario del Modelo .....	26
3.2.3. Diccionario de Datos .....	27
3.3. Modelo Dinámico .....	27
3.4. Modelo Funcional .....	27
3.5. Pruebas al sistema "SCDS" .....	27

### **CAPITULO IV**

<b>Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>28</b>
---	-----------

### **ANEXOS**

<b>Anexo 1: Instructivo (Registro de Información de Pesaje de basura) .....</b>	<b>29</b>
<b>Anexo 2: Modelo de Objetos (Diagrama de Clases) .....</b>	<b>30</b>
<b>Anexo 3: Modelo de Objetos (Diccionario de Datos) .....</b>	<b>31</b>
<b>Anexo 4: Modelo Dinámico (Diagrama de Escenarios) .....</b>	<b>32</b>
<b>Anexo 5: Modelo Dinámico (Diagrama de Estados) .....</b>	<b>33</b>
<b>Anexo 6: Modelo Funcional (Diagrama de Flujo de Datos) .....</b>	<b>34</b>
<b>Anexo 7: Pruebas del Sistema "SCDS" .....</b>	<b>35</b>
<b>Anexo 8: Manual del Usuario .....</b>	<b>36</b>
<b>Anexo 9: Manual de Instalación .....</b>	<b>37</b>

### **Bibliografía**

# CAPITULO I

## MARCO TEORICO

### 1.1. INTRODUCCION

La orientación a objetos promete mejoras de amplio alcance en la forma de diseño, desarrollo y mantenimiento de aplicaciones ofreciendo una solución a largo plazo a los problemas y preocupaciones que han existido desde el comienzo en el desarrollo de aplicaciones: la falta de portabilidad del código y su reutilización, programas difíciles de modificar, ciclos de desarrollo largos y técnicas de codificación.

### 1.2. CONCEPTOS BASICOS

#### 1.2.1. Objeto

Es el elemento fundamental de la orientación a objetos; identifica una cosa individual e identificable, o una entidad real o abstracta, que modela alguna parte de la realidad y por lo tanto existe en tiempo y el espacio

*"Un objeto tiene estado, exhibe comportamiento bien definido, tiene una identidad única".<sup>1</sup>*

##### 1.2.1.1. Identidad

Identidad es la propiedad de un objeto que lo lleva a distinguirse de otros.

##### 1.2.1.2. Estado

Son las características propias distintivas, o cualidades que identifican a un objeto de otro en un momento determinado, asociados con un valor.

##### 1.2.1.3. Comportamiento

Un objeto no existe de forma aislada, en este sentido estos reciben acciones y actúan sobre otros objetos.

#### 1.2.2. Clase

Es un conjunto de objetos que comparten la misma estructura de datos y comportamiento. Hablar de objeto y clase son conceptos estrechamente ligados, el hablar de un objeto denota una entidad concreta en el tiempo y el espacio, mientras que clase es una abstracción

#### 1.2.3. Abstracción

Denota las características esenciales que distinguen a un objeto de otros tipos de objetos, definiendo límites, relativos a un observador.

- Surge del reconocimiento de similitudes entre ciertos objetos, situaciones o procesos en el mundo real.

---

<sup>1</sup> Grady Booch, *Análisis y Diseño Orientado a Objetos con Aplicaciones*, 1996, p97

## **1.2.4. Operaciones**

Es una acción o una transformación que se lleva a cabo o que se aplica a un objeto, provocando una reacción en el objeto receptor.

## **1.2.5. Mensajes**

Es una solicitud que produce una operación cambiando el comportamiento en el objeto receptor.

## **1.2.6. Método**

Modifica uno o más atributos del objeto.

## **1.2.7. Polimorfismo**

Es la posibilidad de construir varios métodos con el mismo nombre, pero con relación a la clase a la que pertenece cada uno, con comportamientos diferentes. Esto conlleva la habilidad de enviar un mismo mensaje a objetos de clases diferentes. Estos objetos recibirían el mismo mensaje global pero responderían a él de formas diferentes.

## **1.2.8. Herencia**

Es la relación entre clases en la que una clase comparte la estructura y/o el comportamiento definidos en una o más clases.

Superclase.- indican abstracciones generalizadas

Subclase.- indican especializaciones que se añaden a las ya heredadas de la superclase

Existen dos tipos de herencias:

### **1.2.8.1. Herencia de Clase.**

La herencia de clase hace que la estructura de datos y operaciones sean disponibles para su reutilización por parte de sus subclases. La herencia de las operaciones de una superclase permite que las clases compartan código. La herencia de la estructura de datos permite la reutilización de la estructura.

### **1.2.8.2. Herencia Múltiple.**

En la herencia múltiple, una clase puede heredar estructuras de datos y operaciones de más de una superclase.

## **1.2.9. Encapsulamiento**

Es almacenar en un mismo compartimiento un conjunto de datos y métodos. El objeto esconde sus datos a los demás objetos y permite el acceso a los mismos mediante sus propios métodos. El encapsulamiento evita la corrupción de los datos de un objeto.

## 1.3. METODOLOGÍA OMT (OBJECT MODELING TECHNIQUE).

### 1.3.1. Introducción

OMT es una metodología de análisis y diseño orientado a objetos; desarrollada por Rumbaugh a inicios de los 90's.

El objeto que modela la técnica (OMT) comienza en la conceptualización del sistema y atraviesa el ciclo vital del desarrollo del sistema de software a través de la puesta en práctica del sistema.

OMT utiliza tres modelos fundamentales para capturar el comportamiento y el diseño para el sistema. Estos modelos son:

- **Modelo del objeto**, representa la naturaleza estructural del sistema.
- **Modelo dinámico**, representa el comportamiento del sistema.
- **Modelo funcional**, representa las transformaciones de valores de datos en el interior del sistema.

### 1.3.2. Fases de OMT

Comprende las siguientes fases.

1.3.2.1 Conceptualización.

1.3.2.2 Análisis.

1.3.2.3 Diseño del Sistema.

1.3.2.4 Diseño de Objetos.

1.3.2.5 Implementación.

#### 1.3.2.1 CONCEPTUALIZACION.

La Conceptualización de OMT se refiere a identificar y definir los requisitos para un sistema con suficiente detalle para permitir el lanzamiento de un análisis formal del sistema de acuerdo a la viabilidad tecnológica del sistema.

#### 1.3.2.2 ANÁLISIS

El Análisis de OMT comienza con una delimitación del problema, construyendo modelos que representen una situación del mundo real mostrando sus características o propiedades principales. En este punto no es importante enfrentar la solución del problema sino en identificar sus partes esenciales y las relaciones entre ellas.

#### 1.3.2.3 DISEÑO DEL SISTEMA

El Diseño del Sistema en OMT: en este punto el diseñador toma decisiones globales de alto nivel sobre la implementación y su estructura. Se deciden

las características de rendimiento que hay que tomar para optimizar, seleccionando una estrategia para atacar el problema. Tales decisiones involucran el particionar el sistema en subsistemas.

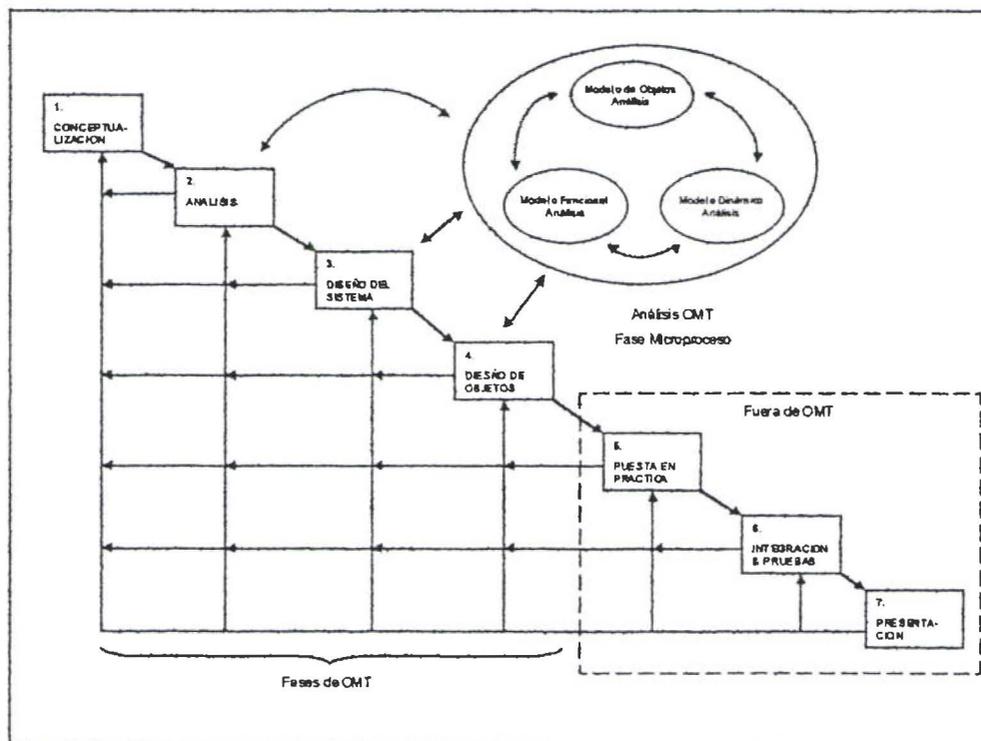
### 1.3.2.4 DISEÑO DE OBJETOS

Diseño de Objetos en OMT: en esta fase se tiene como objetivo conseguir una implementación correcta, para realizarlo se procesan los modelos conseguidos en la fase de análisis expandiendo las operaciones de alto nivel en operaciones disponibles y se toman decisiones algorítmicas y relativas a estructuras de datos sin entrar en detalle de un lenguaje específico y se transforma el modelo de diseño paso a paso para conseguir y optimizar la implementación.

### 1.3.2.5 IMPLEMENTACION

La Implementación en OMT, es la última etapa donde se codifican los resultados obtenidos en la fase anterior en un determinado lenguaje.

Cada etapa está relacionada con la anterior, y el modelo de objetos es la columna vertebral que las une.



Fases de OMT<sup>2</sup>

### 1.3.3. Modelos de OMT

OMT utiliza tres modelos distintos para definir diferentes aspectos del sistema

<sup>2</sup> <http://www.monografias.com/omt>

- El modelo de objetos, representa la naturaleza estructural del sistema.
- El modelo dinámico, representa el comportamiento del sistema.
- El modelo funcional, describe los algoritmos requeridos para satisfacer los requisitos del proceso del sistema.

### 1.3.3.1. Modelo de Objetos

El propósito del modelo de objeto es describir los objetos, las relaciones entre ellos y los atributos que caracterizan a cada clase. Un objeto es una abstracción con límites bien definidos y con significado a efectos del problema que se esté analizando.

Gráficamente se lo representa con un diagrama de objetos.

#### 1.3.3.1.1. Diagrama de objetos.-

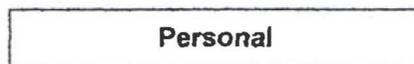
Proporciona una notación gráfica formal para el modelado de objetos, clases y las relaciones entre ellas, los nodos son clases de objetos y sus arcos son relaciones entre clases.

#### Clase:

Grupo de objetos con atributos similares, con relaciones comunes con otros objetos y con una semántica común.

#### NOTACIÓN

Está representada con un rectángulo, y el nombre de la clase con negrilla.

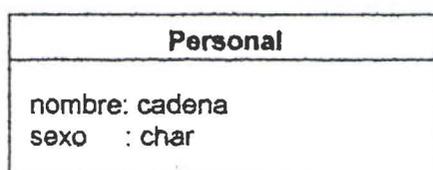


#### Atributos:

Es un valor de un dato que está almacenado en los objetos de una clase, los atributos deberán ser valores puros de datos y no objetos, se enumeran en la segunda parte del cuadro de clases, el nombre de cada atributo puede ir seguido por detalles como el tipo y el valor por omisión, los cuales son precedidos por *dos puntos (:)* y por el signo *igual (=)*, en algunos casos se pueden omitir los atributos en los modelos de objetos (depende del grado de detalles).

#### NOTACIÓN

Descritas en la segunda parte del cuadro de clase, pueden tener detalles opcionales como el tipo y el valor por omisión.



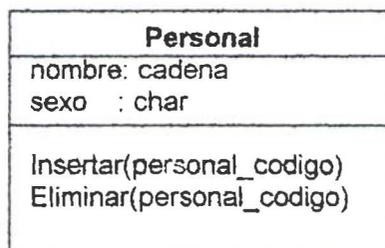
## Operaciones y métodos:

Una operación es una función o transformación que puede ser aplicada por los objetos de una clase, todos los objetos de una clase comparten las mismas operaciones y una misma operación puede aplicarse a clases distintas, cada operación es polimórfica, es decir que una misma operación adopta distintas formas en distintas clases.

Un Método es la implementación de una operación para una clase, todos los métodos realizan la misma tarea lógica.

### NOTACIÓN

Las operaciones se enumeran después de los atributos, éstas pueden tener detalles opcionales como: lista de argumentos y el tipo de resultado .



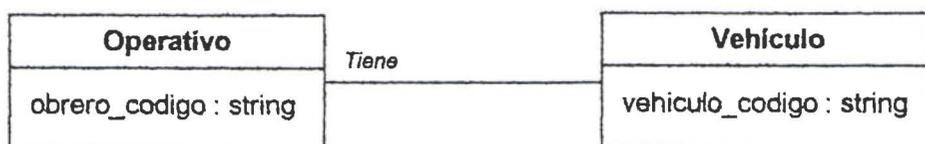
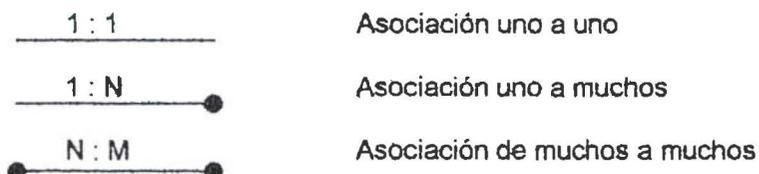
## Asociaciones:

Son los medios para establecer relaciones entre objetos y clases, un enlace es una conexión física o conceptual entre instancias de objetos, matemáticamente se define como un ente, ordenado de instancias de objetos, un enlace es una instancia de una asociación, esta describe un grupo de enlaces con estructura y semántica comunes, las asociaciones describen un conjunto de enlaces potenciales, del mismo modo que las clases describen un conjunto de objetos potenciales.

### NOTACIÓN

A las asociaciones se les nota con una línea entre clases, y a los enlaces con una línea entre objetos, el nombre de la asociación se pone en *cursiva*.

Se recomienda organizar las clases para que la lectura sea de izquierda a derecha. Las asociaciones pueden ser binarias, ternarias, n-arias.

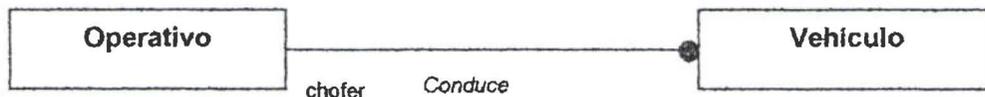


## Rol:

Es un nombre que identifica en forma única un extremo de la asociación, el uso de nombres de rol proporciona una forma de recorrer las asociaciones desde un objeto de un extremo sin mencionar explícitamente la asociación.

## NOTACION

El nombre del rol es aquel que identifica de forma única un extremo de una asociación y son sustantivos.

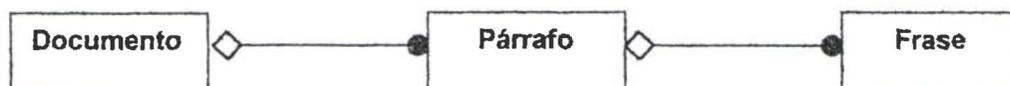


## Agregación:

"Definimos la relación de agregación como aquella que relaciona una clase ensamblada con una clase componente".<sup>3</sup> Es la relación "parte\_todo" ó "una parte de". La agregación tiene la propiedad transitiva, esto es, si A es parte de B y B parte de C entonces A es parte de C.

## NOTACIÓN

Las agregaciones se dibujan igual que las asociaciones, salvo por un pequeño rombo que indica el extremo de ensamblaje de la relación.



## Generalización:

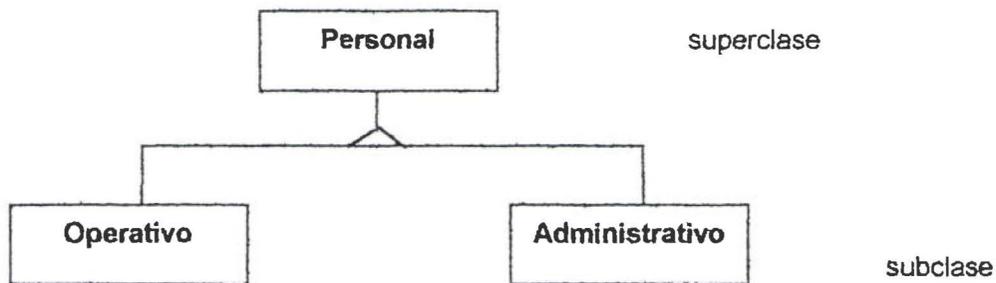
"Son potentes abstracciones para compartir similitudes entre clases al mismo tiempo que se mantienen sus diferencias",<sup>4</sup> la generalización es la relación entre una clase y una o más reuniones de esa misma clase que conecta a la superclase con sus subclases

## NOTACIÓN

La generalización se representa con un triángulo que conecta una superclase con sus subclases.

<sup>3</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p66

<sup>4</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p67



### 1.3.3.2. Modelo Dinámico

Representa los distintos valores del comportamiento del sistema y de los objetos con relación al tiempo, los conceptos más importantes del modelo dinámico son: Los sucesos (estímulos externos) y los estados (valores de los objetos).

Para describir este modelo podemos utilizar diagramas de estado y escenarios.

#### 1.3.3.2.1. Diagrama de Escenarios.-

Se denomina también diagrama de seguimiento de traza de sucesos y consiste en la identificación de los objetos emisores y receptores de cada suceso que se muestran en un escenario.

#### Suceso:

*"Un suceso (evento) es algo que transcurre durante un período de tiempo, los sucesos no tienen duración."*<sup>5</sup>

*"Un suceso puede preceder o seguir lógicamente a otro, o bien los dos sucesos no pueden estar relacionados."*<sup>6</sup>

*"Un suceso es una transformación de información de dirección única entre un objeto y otro."*<sup>7</sup>

Ejemplos de sucesos:

- Verificar estado vehículo
- Listar personal operativo

<sup>5</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p124

<sup>6</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p124

<sup>7</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p124

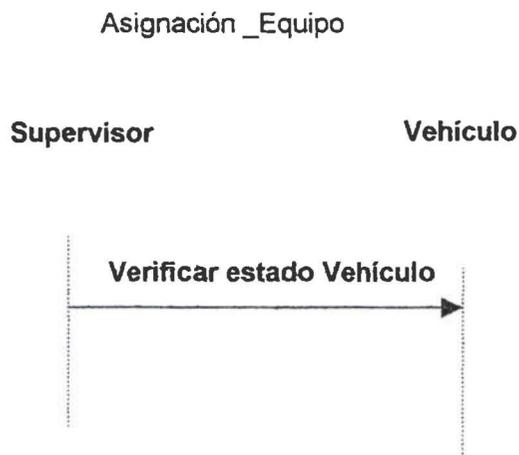
## Escenario:

*“Un secuencia de sucesos que se producen durante la ejecución concreta de un sistema, el ámbito de un escenario es variable; puede incluir a todos los sucesos del sistema, o puede incluir solamente aquellos sucesos que afecten a ciertos objetos del sistema.”<sup>8</sup>*

## NOTACIÓN

**Línea de vida del objeto.**- Se representa con una línea vertical.

**Suceso.**- Se representa con una flecha horizontal que va desde el objeto emisor al objeto receptor.



## OPERACIONES

### Actividad:

*“Una actividad es una operación cuya realización requiere un cierto tiempo. Toda actividad está asociada a un estado. Entre las actividades se encuentran las operaciones continuas, así como las operaciones secuenciales que terminan por sí mismas después de un cierto intervalo de tiempo.” “Un estado puede controlar una*

<sup>8</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p126

*actividad continua, que persiste hasta que se produce un suceso que le da fin, produciendo una transición que sale de ese estado.*<sup>9</sup>

### **Acción:**

*"Una acción es una operación instantánea que va asociada a un suceso." "Las acciones también pueden representar operaciones internas de control, tales como dar un valor a un atributo o generar otros sucesos." "Estas acciones son mecanismos para estructurar el control dentro de una implementación."*<sup>10</sup>

### **Estado:**

*"Un estado es una abstracción de los valores de los atributos y de los enlaces de un objeto."*<sup>11</sup>

Un estado especifica la respuesta del objeto a los sucesos entrantes, la misma que puede incluir una acción o un cambio de estado por parte del objeto.

### **1.3.3.2 Diagrama de estados**

*"El diagrama de estados especifica la secuencia de estados que causa una cierta secuencia de sucesos."*<sup>12</sup>

*Un diagrama de estados describe el comportamiento de una sola clase de objetos. Dado que todas las instancias de una clase tienen el mismo comportamiento (por definición), todas ellas comparten el mismo diagrama de estados, por cuanto todas ellas comparten las mismas características de clase."*<sup>13</sup>

#### **NOTACIÓN**

Representa la relación entre los sucesos y estados propios de cada objeto, de esta manera, se forma un grafo en donde sus nodos son estados y sus flechas son transiciones rotuladas con nombres de sucesos.

**Estado.-** Se lo escribe en **negrita** dentro de un cuadro redondeado.

Las actividades se denotan dentro del cuadro de estado mediante la palabra reservada "hacer", seguida por la descripción de la actividad.

**Suceso.-** El nombre del suceso se escribe sobre una flecha de transición, y puede ir seguido opcionalmente por uno o más atributos entre paréntesis.

Después del nombre del suceso se puede indicar entre corchetes una condición.

Las acciones se indican encima de la transición, poniendo tras el nombre del suceso una barra inclinada "/" seguida por el nombre del suceso.

<sup>9</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p133

<sup>10</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p134

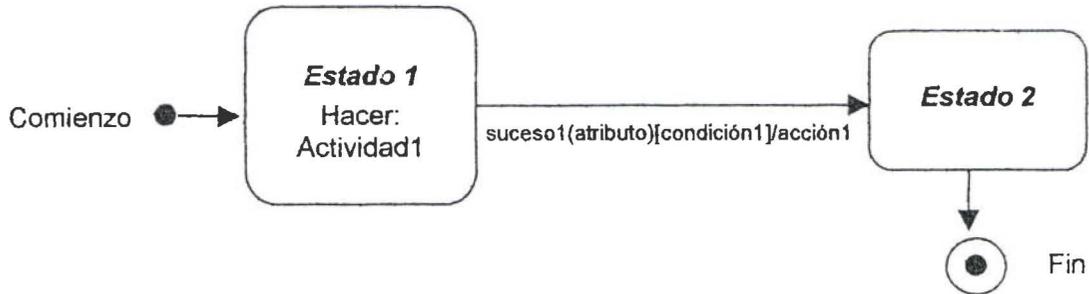
<sup>11</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p127

<sup>12</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p130

<sup>13</sup> James Rumbaugh, *Modelado y Diseño Orientado a Objetos*, 1996, p130

**Estado inicial.-** Denotado mediante un círculo negro y puede estar rotulado, para indicar distintas condiciones iniciales.

**Estado final.-** Denotado mediante un círculo blanco con el centro negro, y puede estar rotulado para indicar condiciones finales.



### 1.3.3.3. Modelo Funcional

Describe aspectos del sistema que tratan las transformaciones de valores - funciones, correspondencias, restricciones y dependencias funcionales del sistema.

Este modelo está representado por diagramas de flujo de datos (DFD) que indican las dependencias entre los valores y el cálculo de valores de salida a partir de valores de entrada

#### 1.3.3.3.1. Diagrama de flujo de datos

Muestra las relaciones funcionales entre los valores calculados por un sistema incluyendo los valores introducidos, los obtenidos y los almacenes internos de datos. Un DFD contiene procesos que transforman datos, flujos de datos, objetos actores que producen y consumen datos y almacenes de datos que los almacenan en forma pasiva.

Un diagrama de flujo de datos está formado por:

- *Procesos:* transforman datos.
- *Flujos de datos:* trasladan datos.
- *Actores:* producen y consumen datos .
- *Almacenes de datos:* almacenan datos en forma pasiva.

#### **Procesos:**

Transforman valores de datos, un flujo de datos es un proceso de alto nivel y pueden tener efectos laterales como almacenes de datos de objetos externos.

## NOTACION

Se representan mediante elipses que contienen el nombre del proceso. El nombre del proceso debe ser una descripción de la transformación.

Cada proceso tiene entradas y salidas de datos, las mismas que son denominadas Flujos de Datos.



## Flujos de datos:

Conecta la salida de un objeto o proceso con la entrada de otro objeto o proceso, se dibuja como flechas entre el productor y el consumidor (de valores de datos). La flecha está rotulada con una descripción de los datos.

## NOTACION

Los flujos de datos se representan mediante flechas. Las flechas son rotuladas con una descripción de los datos, además del tipo de los datos que representan.



El mismo dato se puede enviar a varios procesos.



### **Actores:**

Es un objeto activo que controla el gráfico de flujo de datos produciendo o consumiendo valores, están asociados a las entradas y a las salidas del gráfico de flujo de datos, se denominan también terminadores.

### **NOTACION**

Se representan mediante rectángulos ya que son objetos.

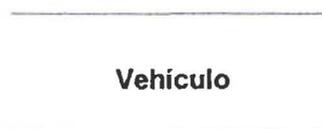


### **Almacenes de datos:**

Es un objeto pasivo dentro de un DFD, a diferencia de los actores no genera ninguna operación por sí mismo, sino que almacena y accede a datos.

### **NOTACION**

Se representan mediante dos líneas paralelas que contienen el nombre del almacén.



### 1.3.4. Relación del Modelo Funcional con los Modelos de Objetos y Dinámico

El resultado del proceso de análisis son los tres modelos anteriormente descritos. Así, el modelo funcional representa "las transformaciones de valores de datos en el interior del sistema", el modelo dinámico representa "el comportamiento del sistema" y el modelo de objetos representa "la naturaleza estructural del sistema", proporcionando una visión global del comportamiento y de la estructura del sistema.

Con respecto al modelo dinámico:

- Los flujos de datos pueden ser valores puros en tal caso no posee un estado para el modelo dinámico.
- Los actores pueden determinar el orden de las operaciones dentro del modelo dinámico.
- Los almacenes de datos son irrelevantes para el modelo dinámico.

Con respecto al modelo de objetos:

- Los procesos del modelo funcional corresponden a operaciones del modelo de objetos.
- Los actores son objetos en el modelo de objetos.
- Los almacenes de datos son objetos en el modelo de objetos o parte de estos como atributos.
- Los flujos de datos son valores de los objetos en el modelo de objetos.

### 1.3.5. Arquitectura Cliente servidor

En el modelo cliente-servidor, los usuarios trabajan en computadores con sistemas frontales denominados "Front-end" e interaccionan con servidores denominados "Back-end", los mismos que proporcionan servicios tales como acceso a base de datos, gestión de red y almacenamiento centralizado de archivos, etc....

El cliente debe ser un sistema inteligente con su propia capacidad de procesamiento, que ejecuta un programa que puede interaccionar con el usuario.

Implantación de aplicaciones cliente servidor.

En un entorno distribuido de red, el objetivo es proporcionar datos de forma compartida a todos los usuarios de la organización. Los datos almacenados en numerosos sistemas diferentes se hacen accesibles a los clientes, de forma que idealmente adoptan el aspecto de una única base de datos lógica. La realización de un entorno compartido de datos engloba normalmente las siguientes funciones:

- Medidas de seguridad necesarias para el control de acceso a los datos.
- Medidas de integridad, requeridas para asegurar que las transacciones se realizan o no en función de corrección.
- Medidas de concurrencia y disponibilidad, necesarias para permitir a los usuarios acceder y actualizar los datos.
- Necesidad de seguridad y recuperabilidad de los datos, mediante copias de seguridad y utilidades de tolerancia a fallos.

Se deben realizar cada una de estas funciones si se trata de compartir datos entre muchos usuarios en la organización. Considérense estas situaciones:

- Qué clientes realizan solo lectura y que otros lectura y escritura en un servidor?
- Si dos usuarios acceden a los mismos datos de forma simultánea y uno de ellos efectúa modificaciones sobre aquellos. ¿ Debería obtener el otro usuario una actualización? es esto factible.
- Cuando varios usuarios manipulan los mismos datos, ¿Cuál es la operación de escritura que debe tener prioridad ?.

Las soluciones a la mayoría de los problemas anteriormente mencionados ya se encuentran realizadas en la mayoría de los sistemas cliente – servidor.

## **VENTAJAS DE LA ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR.**

- El modelo cliente – servidor ayuda a las organizaciones a redimensionarse a partir de sus computadores centrales y mini computadores hacia servidores y estaciones de trabajo sobre LANs, constituyendo así una plataforma de comunicaciones corporativa.
- La carga de trabajo asociada a las aplicaciones se divide entre las distintas computadoras, Los sistemas cliente realizan parte del procesamiento, que se distribuye sobre todos los sistemas de escritorio.
- Los sistemas servidores realizan la distribución de la información centralizada hacia unidades de almacenamiento conectadas directamente a ellos, reduciéndose así la información enviada a través de la red.
- El tráfico en la red se reduce, ya que el servidor envía al cliente únicamente la información solicitada.
- Los datos están mas seguros si su ubicación es única.
- En un almacenamiento centralizado de datos, los administradores pueden aplicar controles de seguridad para restringir el acceso a los mismos y utilizar mecanismos de supervisión de dicho acceso.
- El entorno cliente – servidor favorece el procesamiento paralelo múltiple. En este esquema, numerosas computadoras cooperan para realizar una tarea de procesamiento de forma conjunta..

### **1.3.6. Pruebas**

En la arquitectura cliente-servidor, el cliente ejecuta una aplicación que interacciona con otro programa que se ejecuta en el servidor.

Las pruebas en un ambiente cliente-servidor se la realiza de la siguiente manera.

- Probar las aplicaciones en el cliente cuando se encuentra desconectado del servidor.
- Probar como funciona la aplicación conjuntamente cliente y servidor.
- Probar las aplicaciones de forma completa cliente-servidor, con el rendimiento y funcionamiento de la red.

*Además se deben realizar pruebas a los diferentes componentes del sistema, para observar como reacciona la aplicación.*

- Pruebas del cliente
- Pruebas del servidor de Base de Datos
- Pruebas de comunicaciones
- Pruebas del Sistema

### **1.3.6.1. PRUEBAS DEL CLIENTE**

El cliente al manejar una aplicación puede determinar los errores que pueden originarse en su uso

#### **Ayuda**

- Los errores desplegados por el sistema tienen suficiente documentación explicativa
- Verificar si la ayuda soluciona problemas originados en el sistema
- Verificar si la documentación es consistente y de fácil manejo

#### **Interfaces Gráficas**

##### **Ventanas:**

- Probar si las ventanas al realizar órdenes basadas en el teclado o en un menú responden
- Probar si las ventanas pueden ajustar de tamaño y moverse
- Probar si las ventanas regresan a su posición original cuando de abren o cierran nuevamente
- Probar cuando se despliegan varias ventanas, si se presentan adecuadamente con el nombre de cada una respectivamente
- Probar si las ventanas tienen accesibilidad para el uso del ratón, teclas de función y flechas de dirección del teclado

##### **Entrada de datos**

- Probar si funcionan los modos gráficos en el ingreso de datos
- Probar la validación y mensajes al ingreso de datos

### **1.3.6.2. PRUEBAS AL SERVIDOR DE BASE DE DATOS**

*Determinar errores de hardware y software que pueden presentarse en el rendimiento del servidor y las funciones del mismo como gestor de datos.*

#### **Datos almacenados**

- Ingresar, guardar, consultar y verificar si el registro se encuentra completo
- Acceder, actualizar, consultar y verificar si la actualización fue realizada satisfactoriamente
- Acceder, borrar, consultar y verificar si existe un mensaje de registro eliminado

#### **Volumen de Datos**

- Probar la base de datos con un volumen de datos real.
- Probar la bases de datos en todos los entornos en que se vaya a utilizar

## Comprobar logs y bitácoras de la base de datos

- Comprobar la existencia de los archivos de registro o logs de la base de datos, esto permite "monitorear" la base de datos en busca de posible errores.

## Integridad y consistencia.

- Comportamiento de la base de datos por acceso concurrente
- Comportamiento de la base de datos al estar repartida en varios equipos

### 1.3.6.3. PRUEBAS DE COMUNICACION

Determinar si existen problemas de colisión y tráfico en la red.

## Dispositivos de red

- Verificación de todos los dispositivos que integran la red (tarjetas, hubs, routers, Switch, modem, DTU y cables)

## ODBC

- Se debe comprobar que el nombre de la Base de Datos sea el correcto, así como el Administrador sea el adecuado.
- Verificar que el nombre y el path de la Base de Datos sean correctos
- Verificar que el Administrador de base de datos con el que se va a interactuar sea el correcto
- Verificar que se ejecuten correctamente las rutinas de los clientes, que abren la Base de Datos del servidor
- Probar si realiza de manera apropiada la apertura de la Base de datos, para esto se debe ejecutar el procedimiento que abre la base y que reside en el cliente.
- Realizar consultas al servidor

### 1.3.6.4. PRUEBAS DEL SISTEMA

Son una serie de pruebas diferentes, las mismas que tienen como propósito verificar que se han integrado adecuadamente todos los elementos del sistema y que realizan las funciones apropiadas y además verifican la integridad, validez y tiempo de respuesta del sistema.

A continuación los siguientes tipos de pruebas del sistema que merecen ser revisados:

- Pruebas de Seguridad: Estas pruebas intentan verificar que los mecanismos de protección incorporados en el sistema lo protegerán.  
Se pueden realizar las siguientes acciones.
  - Atacar el sistema con software a medida, diseñado para romper cualquier defensa que se haya construido.
  - Bloquear el sistema, negando la entrada a personas no autorizadas.
  - Probar con claves públicas.
- Prueba de Recuperación: Se fuerza a que el sistema falle y se verifica que la recuperación se lleve apropiadamente, se evalúa de la siguiente manera.
  - Si la recuperación es automática se evalúa la corrección de la reinicialización, de los mecanismos de recuperación del estado del sistema, de la recuperación de los datos y del re arranque.

- Si la recuperación requiere intervención humana, evaluar los tiempos medios de reparación y determinar si se encuentran en los límites aceptables.
- Prueba de Resistencia: Diseñadas para enfrentar a los programas con situaciones anormales
- Prueba de Rendimiento: Se prueba el rendimiento del software en tiempo de ejecución dentro del contexto de un sistema integrado.

## CAPITULO II

### ESTUDIO DE LA EMPRESA Y REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

#### 2.1. Conceptualización

En esta fase se hace una abstracción de aquellos conceptos, objetos, situaciones más relevantes que nos permitirán entender cómo funciona el sistema. De este modo logramos identificar el problema desde el punto de vista del usuario y esbozar un diagrama inicial de clases, que es el objetivo primordial de esta fase.

La EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO es una entidad pública, con personería jurídica propia y por tanto goza de autonomía administrativa, patrimonial y financiera. Se rige por disposiciones establecidas en la Ley de Régimen Municipal, la Ley Orgánica de Administración Financiera y Control y demás disposiciones legales.

#### Misión

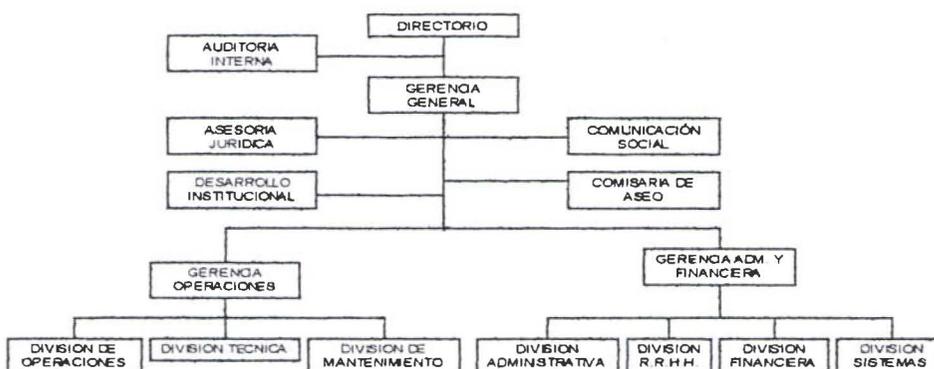
*Conseguir que los elementos principales que intervienen en el proceso de recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición final estén en el sitio correcto y a la hora exacta, para mantener limpio el Distrito Metropolitano de Quito, preservando la salud y el medio ambiente de la comunidad.*

#### Visión

*Empresa Líder en la gestión ambiental, con la responsabilidad de servir a la ciudadanía con la recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición final de los Residuos Sólidos generados en el Distrito Metropolitano de Quito.*

#### 2.1.1. Organigrama

BIBLIOTECA  
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS



La Gerencia de Operaciones es la encargada de realizar el proceso de barrido, recolección y disposición de los desechos sólidos que genera la ciudad, a través de sus Direcciones Técnica y Operativa.

El presente trabajo se centra en la recolección y disposición final de desechos sólidos que genera la ciudad, que servirá como una herramienta que apoyará a las Divisiones Técnica y Operacional de la Gerencia de Operaciones.

La recolección se la realiza a través de los siguientes medios:

- Personal y Maquinaria propia de EMASEO denominada **EMASEO**
- Personal y Maquinaria contratada denominada **CONTRATADO**
- Personal y Maquinaria particular denominada **PARTICULAR**

El servicio de recolección se lo realiza en diferentes horarios nocturno y matutino.

Para realizar el proceso de recolección, la ciudad está dividida en zonas (centro, norte, sur ...), y estas a su vez se subdividen en sectores, a cada una de ellos se le asigna por lo menos una ruta de recolección en un horario ya definido.

A la Estación de Transferencia No. 1 - La Forestal (ET1), llegan los desechos recolectados en las Zonas Centro - Sur, Sur, Rurales del Sector Valle de los Chillos, en donde se realizan las siguientes acciones:

- Ingresan vehículos contratados y de EMASEO con desechos recolectados.
- Los vehículos son pesados.
- Los desechos recolectados son depositados en un galpón.
- Vehículos de transporte de gran tonelaje (tractocamiones) ingresan a los galpones.
- Tractores pequeños recolectan los desechos sólidos que son depositados en los tractocamiones que se encuentran esperando hasta ser llenados.
- Los tractocamiones con los desechos recolectados se dirigen hacia la Estación de Transferencia No. 2 - Zámbez (ET2) en donde son pesados.

La ET1 además de ser una estación de transferencia también realiza acciones de asignación de equipo y personal para los sectores de recolección del sur y centro sur de la ciudad.

Reglas del Negocio

- Todos los desechos sólidos recolectados que ingresan a la ET1 en lo posible deben ser evacuados el mismo día, si no se lo hace se lo debe realizar al día siguiente.
- Los tractocamiones, encargados de la transferencia máximo realizan 2 viajes diarios.
- A la ET1 únicamente ingresan vehículos propios de EMASEO y contratados.
- No ingresan ni escombros, ni tierra.

A la Estación de Transferencia No. 2 - Zámbez (ET2), llega los desechos recolectados en las Zonas Norte y Rurales del Norte y Noroccidente de Distrito en donde se realizan las siguientes acciones:

- Ingresan vehículos contratados, particulares y de EMASEO con desechos recolectados.
- Los vehículos son pesados.
- Ingresan los tractocamiones que vienen de la ET1
- Es pesado el tractocamión que viene de la ET1

La ET2 además de ser una estación de transferencia también realiza acciones de asignación de equipo y personal para los diferentes sectores de recolección del norte de la ciudad.

Reglas del Negocio

- A la ET2 ingresan vehículos propios de EMASEO, contratados y particulares.
- Los vehículos particulares pueden ingresar con desechos, escombros y tierra.

- Los vehículos y tractocamiones luego de ser pesados en la ET2 se acercan al sitio de Disposición Final – Zámbriza (DF) a depositar los desechos sólidos.
- En los diferentes cuartelillos únicamente se realizan funciones de asignación de personal y equipo.

## **Personal y equipo propio de EMASEO**

### **Asignación de Personal y Vehículos**

La EMASEO, entre su infraestructura cuenta con los siguientes lugares de trabajo: La oficina matriz, estaciones de transferencia, los talleres de la occidental, deposito final y los diferentes cuartelillos, estos agrupan al personal administrativo y operativo. El personal operativo cuenta con mano de obra calificada (chóferes y operadores) y mano de obra no calificada (peones de recolección), y el personal administrativo conformado por los supervisores zonales entre otros.

En los lugares de trabajo, se realiza un proceso que se denomina tomar lista por parte de los supervisores (administrativos) a los operativos, luego de lo cual se forma un equipo de trabajo que consta de un chofer y varios peones y se los asigna a un sector de recolección.

Una ruta se encuentra definida por un sector de recolección, una frecuencia y una zona. Dependiendo del número de viajes de recolección de cada sector, se pueden crear nuevas rutas o recalibración de las mismas.

Cuando un vehículo asignado a un sector sufre un desperfecto es reemplazo por otro permitiendo el normal funcionamiento de la recolección de desechos sólidos.

### **Personal y Equipo CONTRATADO**

La Empresa Metropolitana de Aseo se ha visto en la necesidad de concesionar ciertos sectores de recolección por las siguientes causas:

- No contar con personal y maquinaria suficiente.
- Acelerado crecimiento de la ciudad.

A cada contratista se le adjudica un sector de recolección, quien con vehículos y personal propio realiza el proceso de recolección de desechos sólidos originados por la ciudad; para luego depositar los desechos sólidos recolectados en la ET1 o ET2 para su disposición final (DF).

### **Personal y Equipo PARTICULAR**

Vehículos de tipo particular solamente pueden depositar sus desechos sólidos en la ET2 para luego se dispuestos en el sitio de Disposición Final (DF).

### **Pesaje**

El proceso de pesaje se lo realiza manualmente de la siguiente forma; el encargado de turno de la pesa (Operador), recolecta los datos en formularios denominadas "Hojas de Control de Desechos Sólidos", la misma que contiene hora de ingreso, disco para los recolectores de EMASEO y placa para particulares o contratados, peso (vehículo cargado con los desechos recolectados), tara (peso del vehículo sin desechos sólidos recolectados), sector (indica la procedencia de desechos sólidos recolectados), número de viajes (indica cuantas veces a ingresado el vehículo por jornada a las ET1 o ET2), peso neto (diferencia entre el peso de vehículo con desechos sólidos menos la tara) y observaciones. Ver anexo 1.

La información es entregada en la División Técnica al finalizar la semana, el personal de esta División digita la información en una plantilla de captura de datos en Fox, para luego ser recuperada en Excel para su posterior proceso.

Esta información ya procesada, es la que permite a los directivos de la empresa, crear nuevas rutas, recalibrar rutas y otras actividades relacionadas.

## **2.2 Especificación de Requerimientos**

### **2.2.1 Propósito**

Describir la funcionalidad, comportamiento y rendimiento del Sistema de Control de Desechos Sólidos (SCDS) y poner en consideración de los directivos de la empresa este sistema para su aprobación e implantación final.

### **2.2.2 Ámbito**

El objetivo del proyecto "SCDS" es convertirse en una herramienta que permita a los directivos de la empresa tener una base de datos con información actualizada y confiable acerca de los desechos sólidos que diariamente recolecta la Empresa Metropolitana de Aseo en el Distrito Metropolitano.

"SCDS" contiene los siguientes módulos Control de Sectores de Recolección, Control de Vehículos, Equipo de Trabajo y Control de Pesajes, que será utilizado por la Gerencia de Operaciones, con sus Divisiones Técnica y Operativa.

El módulo Control de Sectores de Recolección, permite mantener e identificar los diferentes sectores de recolección de desechos sólidos distribuidos en el Distrito Metropolitano.

EL módulo Control de Vehículos, permite mantener e identificar los diferentes vehículos que pertenecen a la Empresa Metropolitana de Aseo, los vehículos contratados y particulares; encargados de la recolección de desechos sólidos producidos en el Distrito Metropolitano.

El módulo Equipo de Trabajo, permitirá asignar personal y vehículos en los diferentes lugares de trabajo, los mismos que tendrán un sector de recolección ya definido.

EL módulo Control de Pesaje, permite registrar los vehículos que ingresan a las diferentes estaciones de transferencia para ser pesados, identificar su procedencia y determinar que tipo de desecho es ingresado al sitio de disposición final.

### **2.2.3 Perspectiva del Producto**

Actualmente la Gerencia de Operaciones, realiza todo el proceso en forma manual descrito en la sección 2.1, en tal razón el proyecto "SCDS" será un sistema computarizado que servirá para integrar las diferentes etapas que se desarrollan en la recolección de desechos sólidos.

"SCDS" será desarrollado con las siguientes herramientas SQL Server versión 7.0 y Visual Basic 6.0, como back-end y front-end respectivamente, con arquitectura cliente servidor.

#### **2.2.3.1 Funciones del Producto**

- Controlar pesaje
- Mantenimiento de Sectores de recolección.
- Asignación de personal y vehículos a un equipo de trabajo.
- Control de vehículos de la empresa y contratistas

- Generar consultas y reportes.

### 2.2.3.2 Características de los usuarios

Los usuarios que interactuarán con el sistema serán los siguientes:

USUARIO	SISTEMA OPERATIVO	SOFTWARE DE APLICACIÓN	NORMAS Y PROCEDIMIENTOS
Operador	Windows 95	Office 97	Pesaje de desechos sólidos
Supervisor	Windows 95	Office 97	Asignación de Personal y vehículos
Jefe Operaciones	Windows 95	Office 97	Asignación y mantenimiento de sectores de recolección

Además de estos usuarios existe el usuario Administrador del Sistema que tendrá los siguientes conocimientos:

USUARIO	SISTEMA OPERATIVO	SOFTWARE DE APLICACIÓN	BASE DE DATOS	NORMAS Y PROCEDIMIENTOS
Administrador	Windows 95/NT	Office 97	Sql Server	Visión global del Sistema.

### 2.2.3.3 Limitaciones Generales

- El sistema no realizará el diseño y recalibración de las rutas de recolección.

### 2.2.3.4 Requerimientos de Hardware.

Las características que deben tener los equipos son las siguientes:

Procesador	Pentium II 450 Mhz
Memoria RAM	64 MB
Disco duro	10 GB
Monitor SVGA	14 pulgadas
Teclado	Latinoamericano
Mouse	PS/2

### 2.2.3.5 Requerimientos de Software

Windows 95/98  
 Visual Basic 6.0  
 Sql Server 7.0

### 2.2.3.6 Requerimientos Funcionales

- Control de vehículos de la empresa y de los contratistas .
- Asignación de personal y vehículo a un equipo de trabajo y sector de recolección.
- Mantenimiento de Sectores de recolección.
- Controlar pesaje.

- **Control de vehículos de la empresa y contratistas**

Este proceso llevará un registro de los vehículos de la empresa y de los contratistas para determinar en qué estado se encuentran.

Entradas

El supervisor verifica el estado de los vehículos antes de comenzar la jornada de trabajo

- Datos del vehículo, placas y/o disco, tara, volumen.

Proceso

- Determinar los vehículos en condiciones normales de operación.

Salida

- Listado de vehículos operables.

- **Asignación de Personal y Maquinaria a un Equipo de trabajo y Sector de Recolección**

En este proceso el supervisor, asigna a un equipo de trabajo el personal y los vehículos disponibles a un sector de recolección.

Entradas

El supervisor verifica el estado de los vehículos antes de comenzar la jornada de trabajo

- Datos del vehículo disponible
- Personal Existente, un chofer y varios peones

Proceso

- Asignar vehículo y personal a un equipo de trabajo
- Asignar equipo de trabajo a sector de recolección.

Salida

- Equipo de trabajo definido con el sector de recolección.

- **Mantenimiento de Sectores de Recolección**

La División Técnica ha dividido a la ciudad en Sectores de Recolección

Entradas

- Datos del Sector de Recolección
- Delimitación

Proceso

- Codificar a un Sector de recolección.

Salida

- Sectores de Recolección codificados.

- **Controlar Pesaje**

Permitirá llevar un registro del pesaje realizado a los vehículos conjuntamente con los desechos sólidos recogidos en el DMQ.

Entradas

- Datos del vehículo que ingresa a la estación de pesaje

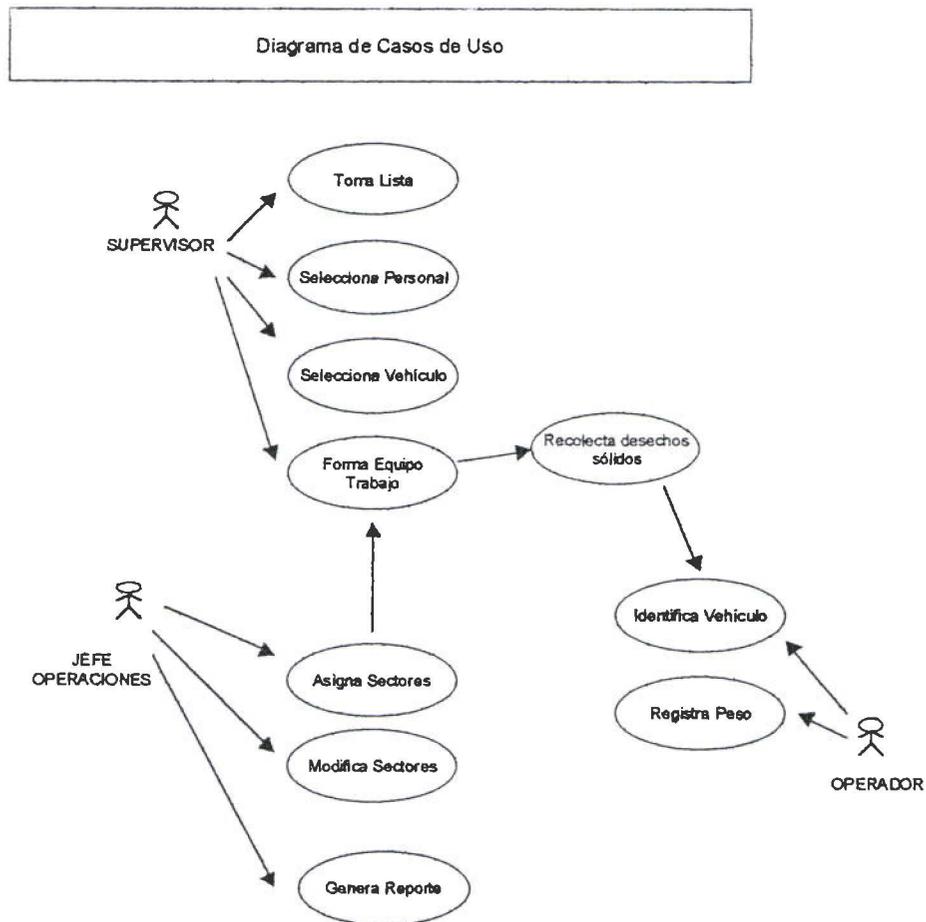
Proceso

- Calcular el peso neto.

Salida

- Peso neto.

### 2.2.3.7 Diagrama de casos usos.



## CAPITULO III

### DESARROLLO DEL SISTEMA SCDS

#### 3.1 Análisis

La siguiente etapa de la metodología OMT, es el Análisis que consta de dos partes. El macro proceso encargado de obtener un conocimiento del problema y su dominio. El micro proceso encargado de construir los tres modelos que constituyen la especificación del problema.

#### 3.2. Modelo de Objetos

El modelado de objetos tiene como objetivo obtener el diagrama de clases. Ver Anexo 2.

##### 3.2.1. Identificación de las clases

Este paso permite identificar las clases y elementos fundamentales del modelo tomando como partida el primer bosquejo de la fase de conceptualización y de la definición del problema.

- Se seleccionan las clases que realmente modelan el sistema
- Se descartan y/o aumentan clases y se identifican cuales van a formar parte de ellas como atributos, así como la identificación de clases repetidas.
- Se prepara un diccionario de datos de las clases más relevantes.
- Se presenta diagrama con las clases tentativas y otras resultado de las fase de conceptualización.

##### 3.2.2 Diccionario del Modelo

**ZONA\_SERVICIO.-** Tipo de servicio que brinda EMASEO a la ciudad.

**ZONA\_RECOLECCION.-** Zona geográfica asignada a un supervisor.

**FRECUENCIA.-** Días y horarios en que se realiza la recolección de desechos sólidos en el Distrito Metropolitano

**SECTOR.-** Lugar donde se realiza la recolección de desechos sólidos.

**VEHÍCULO.-** Transportes de distinto tonelaje encargado de la recolección de los desechos sólidos.

**PERSONAL.-** Grupo de personas que trabajan en la Empresa Metropolitana de Aseo y se encuentran divididos en personal administrativo (supervisores) y operativo (peones y choferes) encargados de la recolección de desechos sólidos.

**EQUIPO.-** Equipo formado por el personal asignado a un sector

**EQUIPO\_PERSONAL.-** Personal asignado a un equipo de trabajo

**EQUIPO\_VEHÍCULO.-** Equipo asignado a un vehículo

**LUGAR\_TRABAJO.-** Datos de los lugares donde se concentran equipo y vehículos de la empresa

**CONTROL\_PESAJE.-** Sitio donde se realiza el proceso de pesaje de los vehículos que ingresan con desechos sólidos recolectados en el Distrito Metropolitano.

**TIPO\_DESECHO.-** Tipo de desecho generado por la ciudad (desechos sólidos, tierra y escombros, etc..)

**TIPO\_SERVICIO.-** Datos del servicio con el que se sirve a un sector(EMASEO, contratado y particular).

**TIPO\_VEHICULO.-** Diferentes tipos de vehículos encargados de la recolección de desechos sólidos.

**CONTRATISTAS.-** Información de las personas por la EMASEO para la recolección de desechos sólidos en los diferentes sectores del Distrito Metropolitano.

**CARGO.-** Información de los cargos existentes en la empresa.

**LADO\_LONGITUDINAL.-** Forma como se encuentra dividida la ciudad

### **3.2.3. Diccionario de Datos**

El diccionario de datos se indica en el Anexo 3.

### **3.3. Modelo Dinámico.**

Describe la evolución temporal de los objetos controladores del sistema a través de los cambios que sufren al interactuar con otros objetos, bien internos o externos al sistema.

Para describir este modelo podemos utilizar los diagramas de escenarios y estados. Ver Anexo 4 y 5 respectivamente.

### **3.4. Modelo Funcional.**

Este modelo es el último de los modelos a realizar en esta fase de análisis, y debe describir todas las operaciones del sistema desde dos puntos de vista, el declarativo y el procedimental. Ver Anexo 6.

### **3.5. Pruebas al Sistema "SCDS".**

En base a la teoría de pruebas descritas anteriormente, se han realizado las pruebas que se puede ver en el Anexo 7

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. Conclusiones**

El diseño orientado a objetos es diferente a los enfoques de diseño estructurado tradicionales y requiere un modo distinto de pensar y produce arquitecturas de software muy alejadas del dominio de la cultura del diseño estructurado.

El uso de OMT en el desarrollo de sistemas hace mayor la participación de los usuarios en el proceso de desarrollo de productos de software.

Si bien el desarrollo del sistema SCDS se a realizado utilizando la Metodología de Desarrollo Orientado a Objetos (OMT), la base de datos sigue siendo de tipo relacional, ya que en la empresa que se va a instalar el sistema no posee dicha plataforma.

#### **4.2 . Recomendaciones**

En las diferentes etapas de desarrollo del sistema se debe tomar en cuenta la participación de los usuarios quienes conocen en su totalidad el funcionamiento de la empresa y sus necesidades.

Se debe fomentar en las personas involucradas en el desarrollo de sistemas los fundamentos de ingeniería de software para obtener un producto de alta calidad.

Se debe fomentar en la universidad los avances y beneficios que se desarrollan sobre OMT.

**ANEXO 1**

**INSTRUCTIVO**

**REGISTRO DE INFORMACION DE PESAJE DE BASURA**

# INSTRUCTIVO

## REGISTRO DE INFORMACION DE PESAJE DE BASURA, PROCESAMIENTO Y ANALISIS (DATOS OBTENIDOS EN LAS ESTACIONES DE TRANSFERENCIA ET1 Y ET2)

### 1. ANTECEDENTES

Con el propósito de conocer la cantidad de basura que se levanta en el Distrito Metropolitano de Quito, EMASEO implantó un sistema de pesaje de los desechos sólidos que se reciben en la Estación de Transferencia No.1 ( la Forestal) y en Zámiza (Estación de Transferencia No.2) se dispone de una báscula electrónica instalada a partir de octubre de 1996. Los datos de pesos que se obtienen en estas dos estaciones permiten establecer el registro exacto de la totalidad de basura recolectada por EMASEO y por otros recolectores particulares y su posterior procesamiento para los fines pertinentes.

El diseño y control del funcionamiento del sistema lo realiza la Subgerencia Técnica de Operaciones, S.T.O. (ex Asesoría Técnica de Planificación) y cuenta con el apoyo de la supervisión de campo de la Gerencia de Operaciones.

### 2. OBJETO

El sistema de pesaje instalado tiene por objeto:

- mantener un registro y un control diario, semanal, mensual, semestral y anual de la cantidad total de basura de la ciudad de Quito y sus parroquias suburbanas, que ingresa al relleno de Zámiza.
- Determinar la cantidad de desechos sólidos que se obtienen de los servicios de recolección y barrido que EMASEO maneja por zonas y sectores de procedencia.
- Establecer una base de datos flexible que permita organizar y clasificar la información para atender diferentes requerimientos internos y externos relativos a la operación integral de los servicios a cargo de EMASEO y su costo.

### 3. ELEMENTOS DEL SISTEMA

El sistema tiene dos componentes principales, de campo y de gabinete:

a) De campo constituido por las dos casetas de pesaje provistas con su respectivas básculas:

- Estación de Transferencia No. 1 (ET1): dispone de una báscula mecánica con capacidad de 30 000 kg y un rango de exactitud (apreciación) de +/- 10 kg
- Estación de Transferencia No. 2 (ET2): dispone de una báscula electrónica con las siguientes características:

- Capacidad Nominal: 60 Toneladas
- Diseño: Perfil bajo sin fondo
- Tamaño de secciones: 4
- Tamaño de plataforma: 60 x 10 pies
- Capacidad por sección: 30 toneladas
- Plataforma: Concreto
- Número de apoyos: 8 celdas de carga, marca SENSORTRONIC
- Tipo de celda: Compresión americanas
- Capacidad de celda: 50kg. (50.000 lbs)
- Procesador de peso: Electrónico
- Sensibilidad: 0.5 Microvoltios
- Comunicación: RS-232 DUPLEX
- Capacidad sensor: 50.000 lbs.
- Capacidad sistema total: 400.000 lbs.
- Rango de exactitud: +/-10 kg

b) De gabinete, que consiste del equipo de computación e impresión asignado a las tareas de registro, procesamiento y obtención de la información.

#### 4. PROCEDIMIENTO

El procedimiento de registro de los datos de pesaje hasta la obtención de los resultados cumple tres pasos fundamentales, a saber Recopilación de la información, digitación y registro, y procesamiento.

##### 4.1. RECOPIACION DE INFORMACION

La información de peso que se genera en ET1 y ET2 (basura dispuesta en Zámboanga), es llenada "manualmente" por los operadores de las básculas encargados del pesaje, en las hojas elaboradas para control de desechos recolectados, ANEXO No. 1 Aquella es entregada regularmente ( máximo cada semana) al personal de la S.T.O. encargado de digitarla e ingresarla al computador para su registro (inmediato)

##### 4.1.1. Hoja de control de desechos recolectados (por EMASEO)

Los datos diarios de pesaje de basura son registrados en primer término en las Hojas de control de desechos recolectados, que se entregan previamente a los operadores de cada una de las básculas. Dichas hojas tienen un formato cuyo detalle es el siguiente:

##### COLUMNA A: (Hora)

Se indica la hora exacta (hora/minuto) de ingreso de vehículo a ser pesado, ya sea de EMASEO (propio o contratado ), o particular u otro. En el primer caso el peso es obligatorio.

### **COLUMNA B: (Disco)**

Se señala el número del disco del vehículo recolector de EMASEO, y en el caso de particulares u otros, se anota la placa: Ej: Recolector EMASEO = Disco 3051; Vehículo particular = Placa IBJ254.

### **COLUMNA C: (Peso bruto kg.)**

Se anota el peso total del vehículo cargado con los desechos recolectados, ya sea de EMASEO (propio o contratado), o particular u otro.

### **COLUMNA D: (Tara )**

Este dato respecto del peso del vehículo vacío, sin basura, únicamente con el conductor es registrado de manera manual por el operador en el caso de ET1 y en forma automática por la báscula, en el caso de ET2

### **COLUMNA E: (Sector )**

Se indica el "sector" correspondiente asignado en forma previa por el Supervisor de Operaciones de EMASEO, según consta en la hoja de ruta que determina el lugar de la ciudad o parroquia rural donde realiza su trabajo (donde se generan los desechos recolectados), para el caso de los vehículos de EMASEO. En el caso de vehículos particulares también se pregunta el lugar (sector) de donde proviene la basura.

La Gerencia de Operaciones ha establecido para el servicio integral de recolección y barrido de la ciudad, una zonificación de la misma, con la sectorización conveniente, a la cual está asignada determinado vehículo. Esta asignación puede ser modificada de acuerdo con la disposición del Supervisor Zonal de Operaciones, según se establezcan ajustes a los requerimientos y prioridades de servicio.

### **COLUMNA F: ( Código del Sector)**

Se anota el código que corresponde a cada servicio: de recolección, de barrido y de disposición final. Generalmente el código de recolección se distingue con una primera letra que identifica la zona de la ciudad (Ej.: N=Zona Norte) a continuación un número que corresponde a un sector de la ciudad (Ej.: 10), y finalmente las letras A ó B, según sea el lado occidental o el lado oriental de la ciudad, respectivamente. Un detalle pormenorizadamente establecido sería así:

	<b>LADO A</b>	<b>LADO B</b>
Recolección Norte (Ej.)	Rumipamba = N10A	Paz = N10 B
Barrido —	BARR	BARR
Mayores Productores	MP	MP
Contratado parroquias	PARR	PARR
Recolección Centro-Sur (Ej.)	Villa Flora = CS01A	Monjas = CS01B

Recolección Sur (Ej )  
Microempresas  
Tractocamiones

Las Cuadras = S01A  
Atucucho = Micro  
ET1 = SCS

San Martín = S01B  
Micro  
ET1

A= Parroquias Valle de los Chillos  
B= Las demás parroquias

#### **COLUMNA G: (No. de Viaje)**

Se cuenta el número de ingresos a la báscula de cada vehículo, durante la jornada de trabajo determinada por EMASEO. En el caso de los vehículos particulares se anota las veces que ingresa al relleno (ET2) o a la estación ET1.

#### **COLUMNA H: (Peso Neto)**

Se registra el peso real de basura que ingresa, que se obtiene de la resta de los valores consignados en la columna C y la columna D. En el caso de ET2 lo hace automáticamente la báscula.

#### **COLUMNA I: (Observaciones )**

Se indican todas las observaciones o novedades importantes que fueren necesarias como por ejemplo un cambio de vehículo, daño temporal de vehículo, tipo de desecho que recolectó, etc. tanto en el caso de los recolectores o vehículos de EMASEO, como en el caso de los vehículos particulares.

### **4.2. DIGITACION DE LA INFORMACION DE PESAJE E INGRESO A LA BASE DE DATOS FOXPRO**

Los datos originados en la Hoja de control de desechos recolectados se ingresan en la computadora, mediante su digitación en una base de datos creada especialmente para esta información bajo el programa FOXPRO, de la siguiente manera:

- 1) Se ordenan las hojas de las Estaciones ET1 Y ET2 por fechas.
- 2) La información se clasifica según un código especial que se registra durante la digitación por zonas y tipo de servicio, cuyo desglose es así:

#### 4.2.1. SERVICIOS DE EMASEO

ZONA	CODIGO ACTUAL
RECOLECCION NORTE	1
BARRIDO NORTE	2
MAYORES PRODUCTORES NORTE	3
RECOLECCION NOCTURNA C. HISTORICO	4
BARRIDO CENTRO HISTORICO	5
MAYORES PRODUCTORES CENTRO HISTORICO	6
RECOLECCION CENTRO SUR	7
BARRIDO CENTRO SUR	8
MAYORES PRODUCTORES CENTRO-SUR	9
RECOLECCION SUR	10
BARRIDO SUR	11
MAYORES PRODUCTORES SUR	12
RECOLECCION P. SUBURBANA (CONTRATISTA)	13
BARRIDO PARROQUIAS SUBURBANAS	14
MAYORES PRODUCTORES PARROQUIALES SUB.	15
ESCOMBROS	16
TRACTOCAMIONES ETI	17

#### 4.2.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

Cuando se ha ingresado la información a la base de datos, se la ordena por fechas y graba en un archivo con nombre distinto para crear un respaldo de la información inicialmente registrada o información de base. Posteriormente será recuperada a través del programa EXCEL, en base del cual se efectúa el procesamiento final.

Recuperado dicho archivo en el programa EXCEL se procede a grabarlo con el nombre del mes correspondiente a la información. Luego la información se divide por semanas, y ésta por días y finalmente esta última por zonas; este desglose permite obtener la cantidad de basura correspondiente por cada zona y la cantidad total de basura que se deposita diariamente en el relleno de Zámbara.

Cabe indicar que el procesamiento permite cuantificar por separado la basura que se transporta desde la Estación de Transferencia No. 1 (mediante los tractocamiones). Este peso de "transferencia" corresponde generalmente a las zonas y servicios del sur y centro sur de la ciudad, cuya composición o desglose está previamente registrado en la hoja de control de desechos recolectados. En consecuencia, se debe advertir que dicho peso no se suma (nuevamente) al total de la basura que ingresa a Zámbara, si bien se hace constar en los informes diarios, semanales, mensuales y anuales.

Durante el procesamiento de la información se realizan muestreos de comparación o verificación con los datos de las hojas de pesaje remitidas desde las estaciones de transferencia a fin de identificar errores de digitación o precisar errores de zonificación, número de vehículo, etc.

## **5. INFORMES**

Cumplido el procesamiento generalmente se preparan los informes mensuales detallados, los resúmenes mensuales, y/o los resúmenes semanales, ordenando los resultados de acuerdo a los códigos preestablecidos, de la siguiente manera:

### **5.1. ZONA NORTE**

- **SERVICIO DE RECOLECCION NORTE:**
  - Norte 1
  - Norte 2
  - Norte 3

**Total recolección norte**

- **BARRIDO NORTE**
  - **MAYORES PRODUCTORES NORTE**
- Total zona norte**

### **5.2. ZONA CENTRO HISTORICO**

- **RECOLECCION NOCTURNA CENTRO HISTORICO**
  - **BARRIDO CENTRO HISTORICO**
  - **MAYORES PRODUCTORES CENTRO HISTORICO**
- Total Zona Centro Histórico**

### **5.3. ZONA CENTRO SUR**

- **RECOLECCION CENTRO - SUR**
  - **BARRIDO CENTRO - SUR**
  - **RECOLECCION SUR**
  - **BARRIDO SUR**
  - **MAYORES PRODUCTORES SUR Y CENTRO - SUR**
- Total Zona Centro - Sur y Sur**

### **5.4. ZONA PARROQUIAS SUBURBANAS (A Y B)**

- **PARROQUIAS SUBURBANAS (CONTRATISTAS)**
  - **MAYORES PRODUCTORES PARROQUIAS SUBURBANAS**
- Total Parroquias suburbanas**

### **5.5. GRAN TOTAL DEL D.M.Q. Y PARROQUIAS**

**Total que ingresa a Zámboanga**

## **5.6. TRANSFERENCIA**

TRACTOCAMIONES ETI

## **6. RESPONSABLE**

El responsable de la aplicación del presente instructivo y control de el ingreso y procesamiento de la información es el Subgerente Técnico de Operaciones.

Para el efecto contará con el apoyo del personal de la Subgerencia.

SECTOR 1		SECTOR 2	
(Lun-mier-vier)	Código	(Mar-juev-sab)	Código

**ZONA NORTE**

SAN JUAN	N01A		N01B
INDEPENDENCIA	N02A		N02B
COCTIUCO	N03A	GUAPULO	N03B
BELISARIO	N04A	FLORESTA	N04B
BASCA	N05A	GIRON	N05B
MIRAFLORES	N06A	VICENTINA	N06B
AMERICA	N07A	DORADO	N07B
GRANJA	N08A	CAROLINA	N08B
ALTAMIRA	N09A	PRADERA	N09B
PUMIPAMBA	N10A	PAZ	N10B
VOZ ANDES	N11A	BELLAVISTA	N11B
QUITO TENNIS	N12A	INAQUITO	N12B
ONCEPCION	N13A	JIPIJAPA	N13B
ENAR BAJO	N14A	PERIODISTAS	N14B
FLORIDA	N15A	BATAN	N15B
ANDALUCIA	N16A	BATAN ALTO	N16B
SAN PEDRO CLAVER	N17A	LABRADOR	N17B
QUITO NORTE	N18A	INCA	N18B
SAN CARLOS	N19A	BATANCITO	N19B
BAKER	N20A	MONTESERRIN	N20B
ROSARIO	N21A	ACACIAS	N21B
RUMINAHUI	N22A	LUZ	N22B
AGUA CLARA	N23A	MATOBELLE	N23B
DELICIA	N24A	SAN ISIDRO	N24B
COTOCOLLAO	N25A	KENNEDY	N25B
COTOCOLLAO ALTO	N26A	VIRGEN DEL QUINCHE	N26B
23 DE JUNIO	N27A	CALIFORNIA	N27B
COMITÉ DEL PUEBLO 1A	N28A	COMITÉ DEL PUEBLO 1 B	N28B
OSQUE	N29A	CARCELEN	N29B
BO MINACHO (Cabo Minacho - Sta. Anita)	N31A	CARCELEN BAJO - QUINTANA - CORAZON DE JESUS	N31B
OLDOS - MENA DEL HIERRO	N32A	COLLALOMA	N32B
ONDADO- BOTA	N33A	PONCEANO	N33B
ARAPUNGO 1-2	N35A	CARAPUNGO 3-4-5-	N35B
AMPO ALEGRE - AMAGASI	N30A	BARRIOS OCCIDENTALES	N30B
RIMAVERA	N34A	VARIOS	N34B

SECTOR 1		SECTOR 2	
(Lun-mier-vier)	Código	(Mar-juev-sab)	Código

**ONA SUR**

HILLOGALLO	S02A	PLYWOOD	S01B
ECUATORIANA	S03A	GUAMANI	S02B
AYACUCHO	S09A	AUCAS	S03B
SANTA RITA	S10A	REGISTRO CIVIL	S04B
SOLANDA 3	S11A	COMERCIO	S05B
SOLANDA 2	S12A	QUITO SUR	S06B
SOLANDA 1	S13A	GERMAN AVILA	S07B
CUADRAS	S01A		S01B
VENDEDORES AMBULANTES	S04A	CAUPICHO	S04B
TRANSITO	S05A	MATILDE ALVAREZ	S05B
SANTA ROSA	S06A	SAN FERNANDO	S06B
REINO DE QUITO	S07A	ARGELIA	S07B
SANTA BARBARA	S08A		S08B

**NOCTURNA**

PIALES	N01		
OMA	N02		
TEJAR	N03		
ASILICA	N04		
LAMEDA	N05		
SANTA CLARA	N06		
MAZONAS	N07		
DE DICIEMBRE	N08		
OLON	N09		
TEJAR Y SAN ROQUE	N10		

SECTOR 1		SECTOR 2	
(Lun-mier-vier)	Código	(Mar-juev-sab)	Código
AVENIDAS	N36A	AVENIDAS	N36B

### VEHICULO PARROQUIAS CONTRATADOS

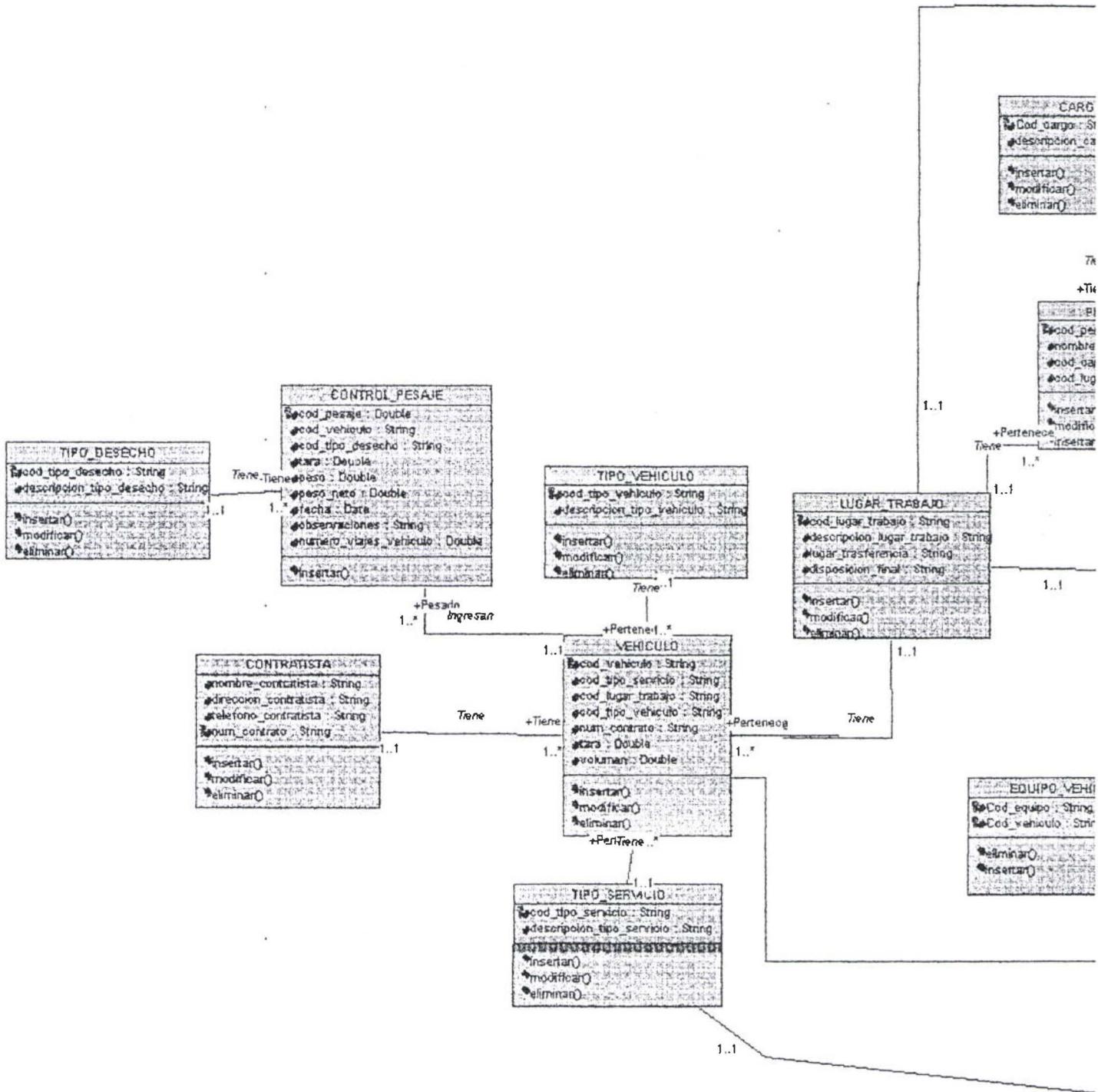
HECA - YARUQUI - TABABELA	PARR	PIFO - PUEMBO	PARR
JINCHE	PARR	GUAYLLABAMBA (M-J-S) PUELLARO (M-S) PERUCHO(S)	PARR
JMBAYA	PARR	CUMBAYA	PARR
ALDERON	PARR	CALDERON	PARR
TUMBACO	PARR	TUMBACO	PARR
LLANO GRANDE	PARR	NAYON - LLANO CHICO - ZAMBIZA	PARR
POMASQUI	PARR	SAN ANTONIO - CALACALI	PARR
CUMBAYA	PARR	CUMBAYA	PARR
CONOCOTO	PARR	CONOCOTO	PARR
AMAGUAÑA - PINTAG - ALANGASI	PARR	AMAGUAÑA - PINTAG - ALANGASI	PARR
HOSPITALARIA - ARMENIA - GUANGOPOLO - TINGO	PARR	HOSPITALARIA - ARMENIA - GUANGOPOLO	PARR
MERCED - PLAYA GRANDE - PLAYA CHICA	PARR		

### ZONA CENTRO SUR

VILLA FLORA	CS01A	MONJAS	CS01B
YAGUACHI	CS02A	MEXICO	CS02B
SAN DIEGO	CS03A	ANDES	CS03B
SANTA LUCIA	CS04A	PIO XII	CS04B
PHILIBULO	CS06A	FORESTAL	CS05B
AGDALENA	CS07A	CHIRIYACU	CS06B
ALZADO	CS08A	CHIMBACALLE	CS07B
LIBERTAD Y JUSTICIA	CS09A	CAMAL	CS09B
SANTA ANITA	CS10A		CS10B
CONTRATADO	CS11A	FERROVIARIA ALTA	CS11B
SANTIAGO	CS12A	20 DE MAYO	CS12B
BOLOXI	CS13A	RECREO	CS13B
BOGOTAZO (CONTRATADO)	CS14A	EPICLACHIMA	CS14B
PANECILLO	CS15A	TOLA BAJA	CS15B
LIBERTAD	CS16A	TOLA ALTA	CS16B
SANTO MIGUEL	CS05A	ALMA LOJANA - ORIENTE QUITENO	CS05B
PLACER	CS17A		CS17B

**ANEXO 2**

**MODELO DE OBJETOS**  
**DIAGRAMA DE CLASES**





## **ANEXO 3**

### **MODELO DE OBJETOS DICCIONARIO DE DATOS**

**MODELO DE OBJETOS**  
**DICCIONARIO DE DATOS**

**LISTA DE OBJETOS**

**Clases:**

Zona	Tipo de servicio que EMASEO brinda a la ciudad
Sector	Lugar donde se realiza la recolección de desechos sólidos
Frecuencia	Días y horarios de recolección de desechos sólidos
Sub_zona	Servicio asignado a un supervisor
Lado_longitudinal	Forma como se encuentra dividida la ciudad
Equipo	Equipo formado por el personal asignado a un sector
Equipo_personal	Personal asignado a un equipo de trabajo
Personal	Datos del personal que labora en la empresa
Cargo	Datos de los cargos existentes en la empresa
Contratista	Datos de las personas que sirven a la empresa en calidad de contratistas
Lugar_trabajo	Datos de los lugares donde se concentran equipo y vehículos de la empresa
Vehículo	Datos de los vehículos propios y contratados por la empresa
Tipo_vehiculo	Tipo de vehículos
Tipo_servicio	Datos del servicio con el que se sirve a un sector
Control_pesaje	Lugar donde se realiza el proceso de pesaje
Tipo_desecho	Tipo de desecho sólido generado a la ciudad.
Equipo_vehiculo	Equipo asignado aun vehículo.

## ASOCIACIONES

Nombre Asociación	Class B	Class A	Role B	Multiplicidad A	Multiplicidad B
Tiene	Personal	Cargo	Tiene	1..1	1..n
Tiene	Personal	Lugar_trabajo	Pertenece	1..1	1..n
Tiene	Zona_recoleccion	Personal	Supervisa	1..1	1..n
Tiene	Equipo_Personal	Personal	Tiene		
Pertenece	Equipo	Equipo_Personal	Tiene		
Tiene	Equipo	Sector	Tiene	1..n	1..1
Tiene	Sector	Zona_recoleccion	Tiene	1..1	1..n
Tiene	Sector	Frecuencia	Tiene	1..1	1..n
Tiene	Sector	Lado_longitudinal	Tiene	1..1	1..n
Tiene	Sector	Zona_servicio	Tiene	1..1	1..n
Tiene	Vehículo	Tipo_Vehiculo	Pertenece	1..1	1..n
Pertenece	Vehículo	Equipo_Vehiculo	Tiene		
Tiene	Vehículo	Tipo_servicio	Pertenece	1..1	1..n
Tiene	Contratista	Vehículo	Tiene	1..1	1..n
Ingresa	Control_Pesaje	Vehículo	Pesado	1..1	1..n
Tiene	Control_pesaje	Tipo_desecho	Tiene	1..1	1..n
Tiene	Lugar_trabajo	Sector	Tiene	1..1	1..n
Tiene	Vehículo	Lugar_trabajo	Pertenece	1..1	1..n
Tiene	Equipo	Lugar_trabajo	Pertenece	1..1	1..n
Tiene	Equipo	Tipo_servicio	Pertenece	1..1	1..n

## INFORMACIÓN DE LAS CLASES

### CLASE ZONA\_RECOLECCION

#### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_zona_recoleccion	String	Código de la zona de recolección
Descripcion_zona_recoleccion	String	Descripción de la zona de recolección
Cod_personal	String	Código personal

### CLASE ZONA\_SERVICIO

#### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_zona	String	Código de la zona de servicio
Descripcion_zona_servicio	String	Descripción de la zona de servicio

### CLASE SECTOR

#### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_sector	String	Código del sector
Descripcion_sector	String	Descripción del sector

## CLASE LADO\_LONGITUDINAL

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_lado_longitudinal	String	Código del lado longitudinal
Descripcion_lado_longitudinal	String	Descripción del lado longitudinal

## CLASE TIPO\_SERVICIO

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_tipo_servicio	String	Código del tipo de servicio
Descripcion_tipo_servicio	String	Descripción del tipo de servicio

## CLASE TIPO\_VEHICULO

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_tipo_vehiculo	String	Código del tipo de vehículo
Descripcion_tipo_vehiculo	String	Descripción del tipo de vehículo

## CLASE TIPO\_DESECHO

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_tipo_desecho	String	Código del tipo de desecho
Descripcion_tipo_desecho	String	Descripción del tipo de desecho

## CLASE CARGO

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_tipo_cargo	String	Código del tipo de cargo
Descripcion_tipo_cargo	String	Descripción del tipo de cargo

## CLASE LUGAR\_TRABAJO

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_lugar_trabajo	String	Código del lugar de trabajo
Descripcion_lugar_trabajo	String	Descripción del lugar de trabajo
Lugar_transferencia	String	Determina si es lugar de transferencia o no
Disposicion_Final	String	Determina si es disposición final o no

## CLASE EQUIPO

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_equipo	Double	Código del equipo
Descripcion_equipo	String	Descripción del equipo
Cod_sector	String	Código del sector
Cod_personal	String	Código del supervisor
Cod_tipo_servicio	String	Código del tipo de servicio
Cod_lugar_trabajo	String	Código del lugar de trabajo
Fecha_equipo_trabajo	String	Fecha creación del equipo

## CLASE EQUIPO\_PERSONAL

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_equipo	Double	Código del equipo
Cod_personal	String	Código del personal

## CLASE EQUIPO\_VEHICULO

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_equipo	Double	Código del equipo
Cod_vehiculo	String	Código del vehículo

## CLASE PERSONAL

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_personal	String	Código del personal
Nombre_personal	String	Nombre del personal
cod_cargo	String	Código del cargo
Cod_lugar_trabajo	String	Código del lugar de trabajo

## CLASE PERSONAL

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_personal	String	Código del personal
Nombre_personal	String	Nombre del personal
cod_cargo	String	Código del cargo
Cod_lugar_trabajo	String	Código del lugar de trabajo

## CLASE CONTRATISTA

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_contratista	String	Código contratista
Nombre_contratista	String	Nombre del contratista
Direccion_contratista	String	Dirección del contratista
Telefono_contratista	String	Teléfono del contratista
Num_contrato_contratista	String	Numero del contrato que fue asignado

## CLASE VEHICULO

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_vehiculo	String	Código del vehículo
Cod_tipo_servicio	String	Código del tipo de servicio
Cod_tipo_vehiculo	String	Código del tipo de vehículo
Cod_contratista	String	Código del contratista
Cod_lugar_trabajo	String	Código del lugar de trabajo
Tara	Double	Tara del vehículo
Volumen	Double	Volumen del vehículo

## CLASE CONTROL\_PESAJE

### Atributos:

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
Cod_pesaje	String	Código del pesaje
Cod_vehiculo	String	Código del vehículo
Cod_tipo_desecho	String	Código del tipo del tipo de desecho
Tara	Double	Tara del vehículo
Peso	Double	Peso del vehículo que ingresa
Peso_netto	Double	Peso del vehículo que ingresa
Fecha	Date	Fecha
Hora	String	Hora
Observaciones	String	Observaciones
Numero_viajes_vehiculo	Double	Numero de viajes diarios

## **ANEXO 4**

### **MODELO DINAMICO DIAGRAMA DE ESCENARIOS**

Diagrama de Sucesos: Registrar\_Sector

Diagrama de Escenarios  
(Modelo Dinámico)

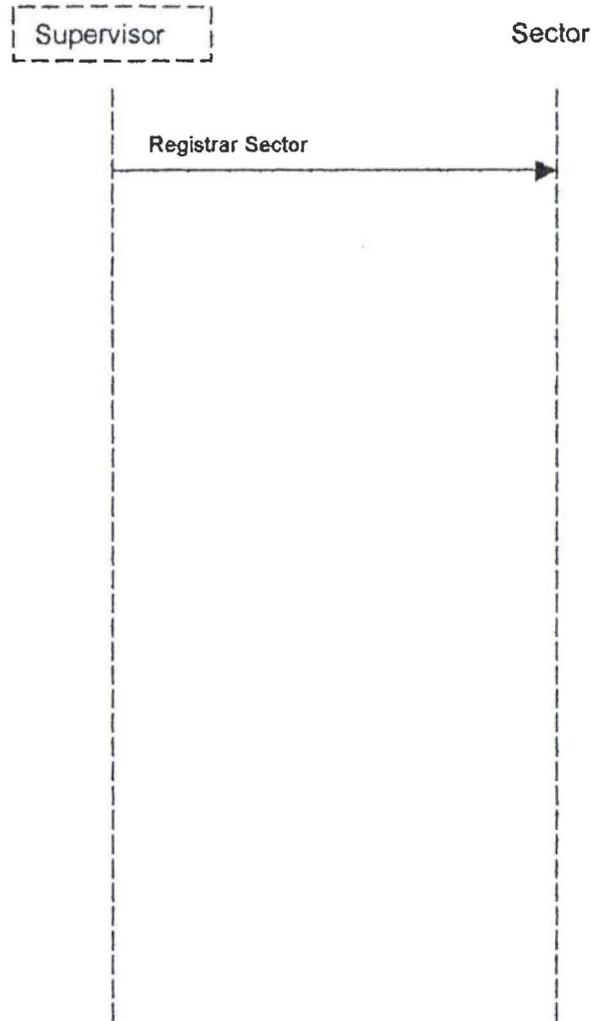


Diagrama de Sucesos: Mantener\_Tablas

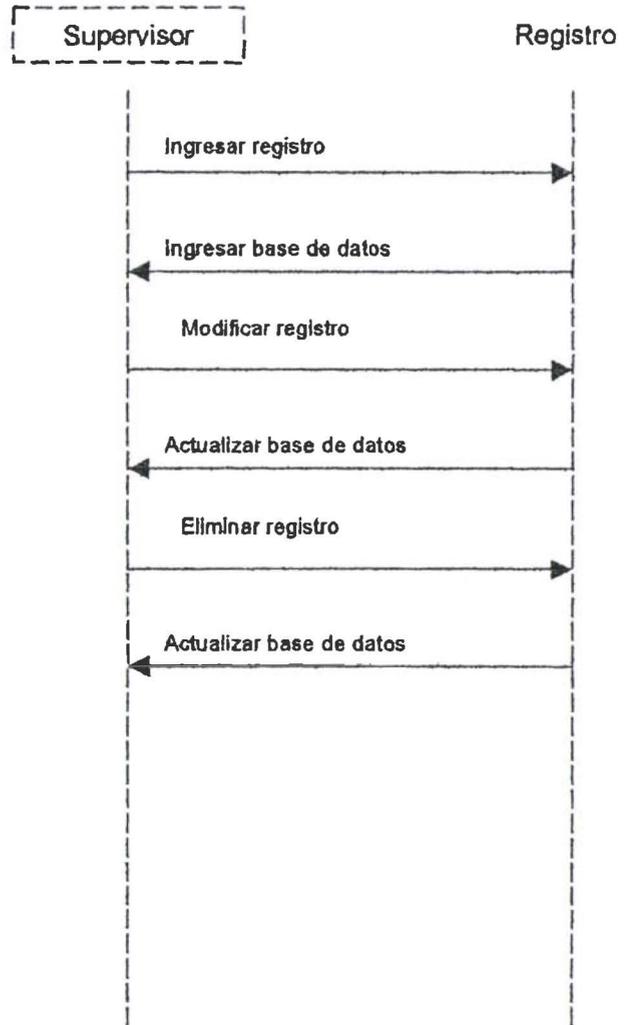


Diagrama de Sucesos: Asignar\_Sector\_Personal\_Equipo

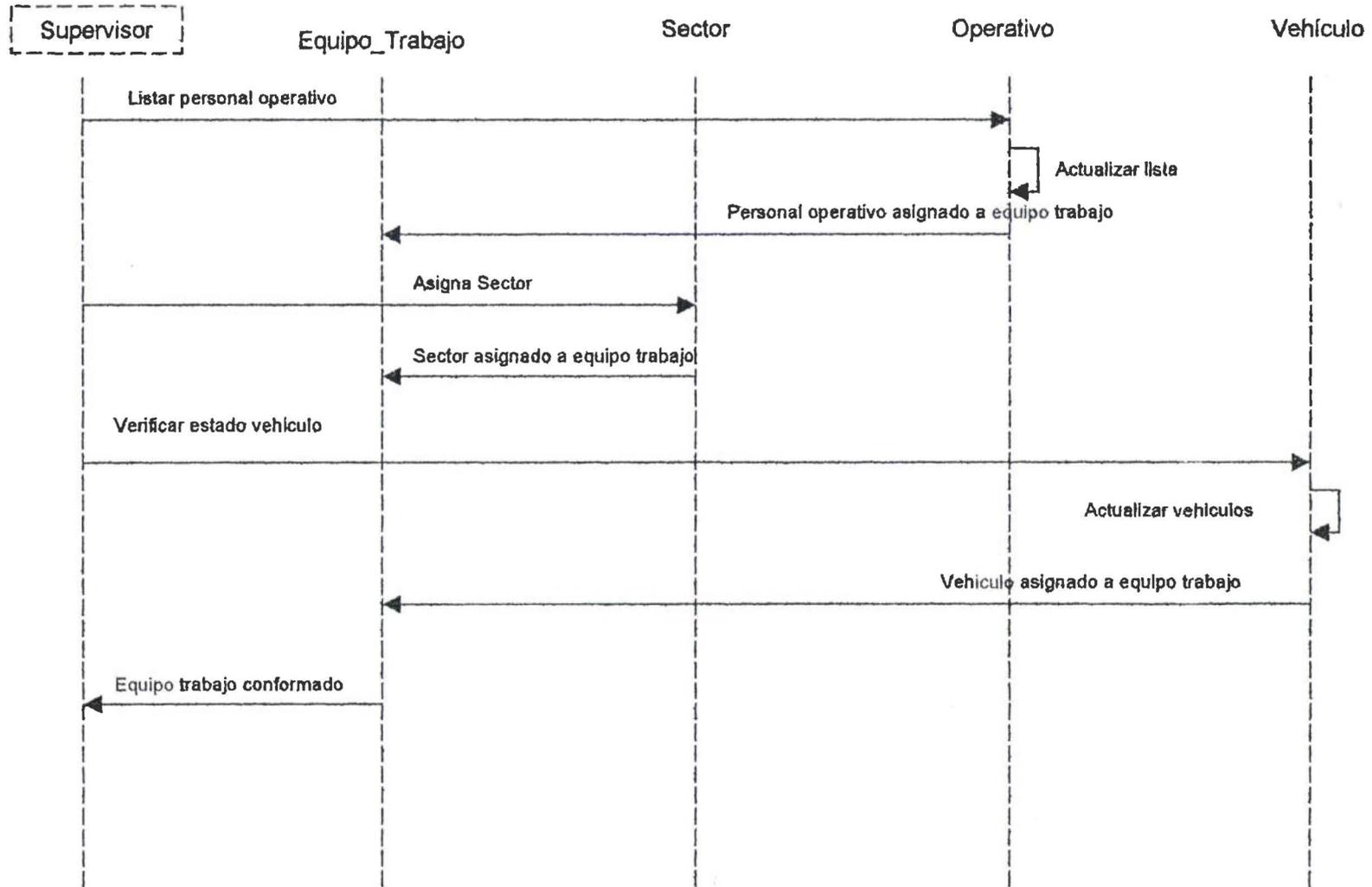


Diagrama de Sucesos: Controlar\_Pesaje

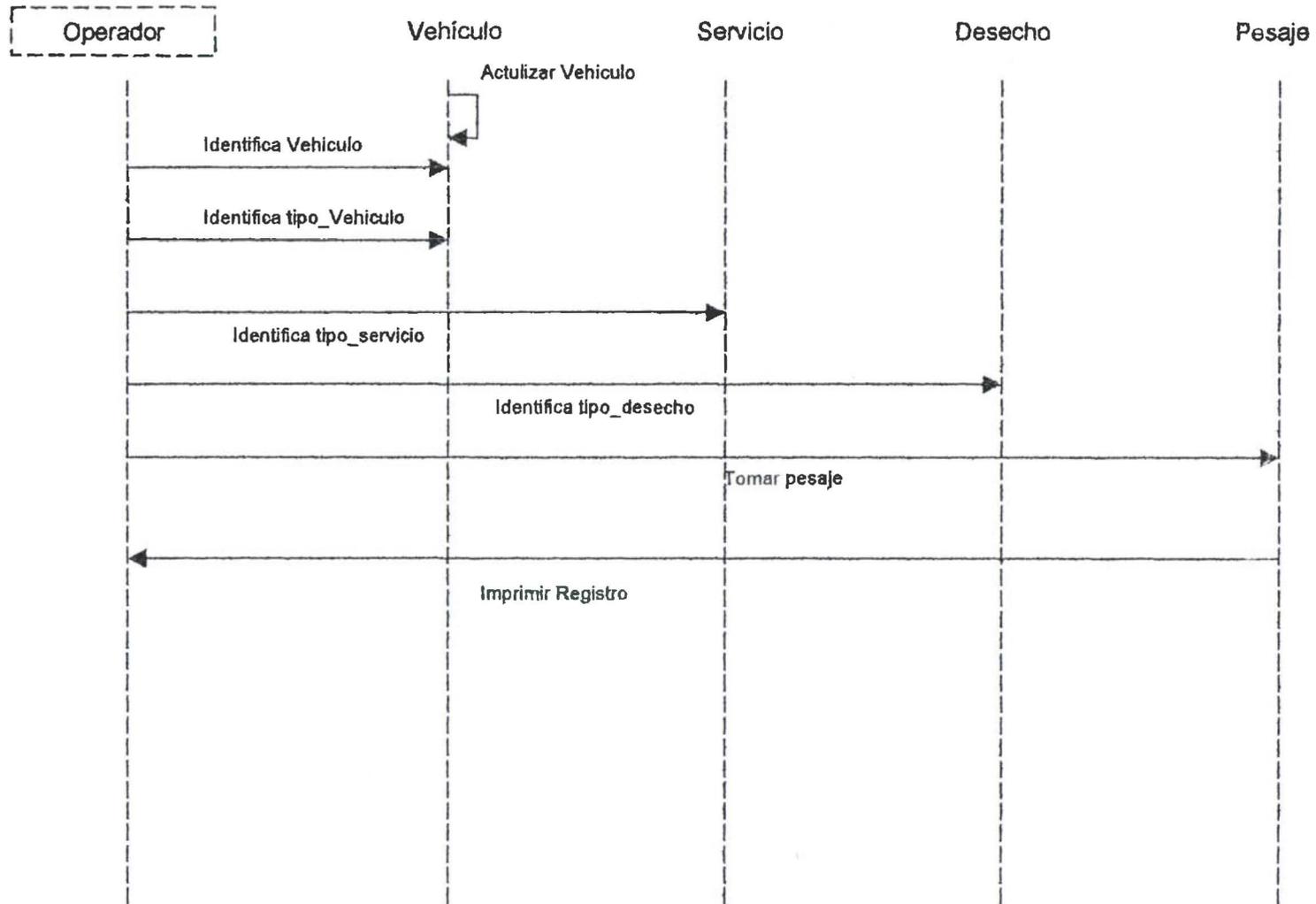
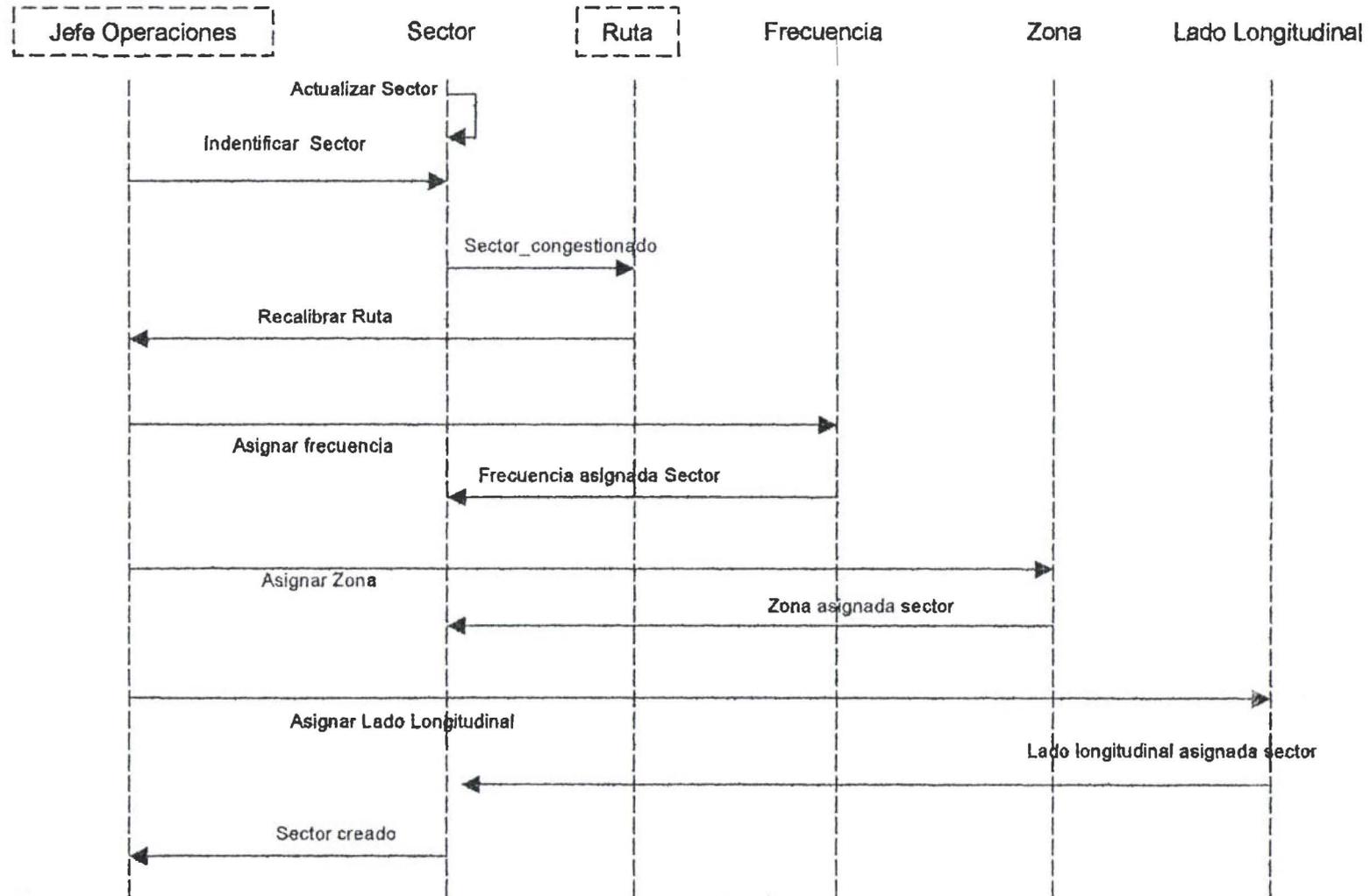


Diagrama de Sucesos: Asignar\_Sector\_Recoleccion



**ANEXO 5**

**MODELO DINAMICO**  
**DIAGRAMA DE ESTADOS**

Diagrama de Estados: Control\_Pesaje

Diagrama de Estados  
(Modelo Dinámico)

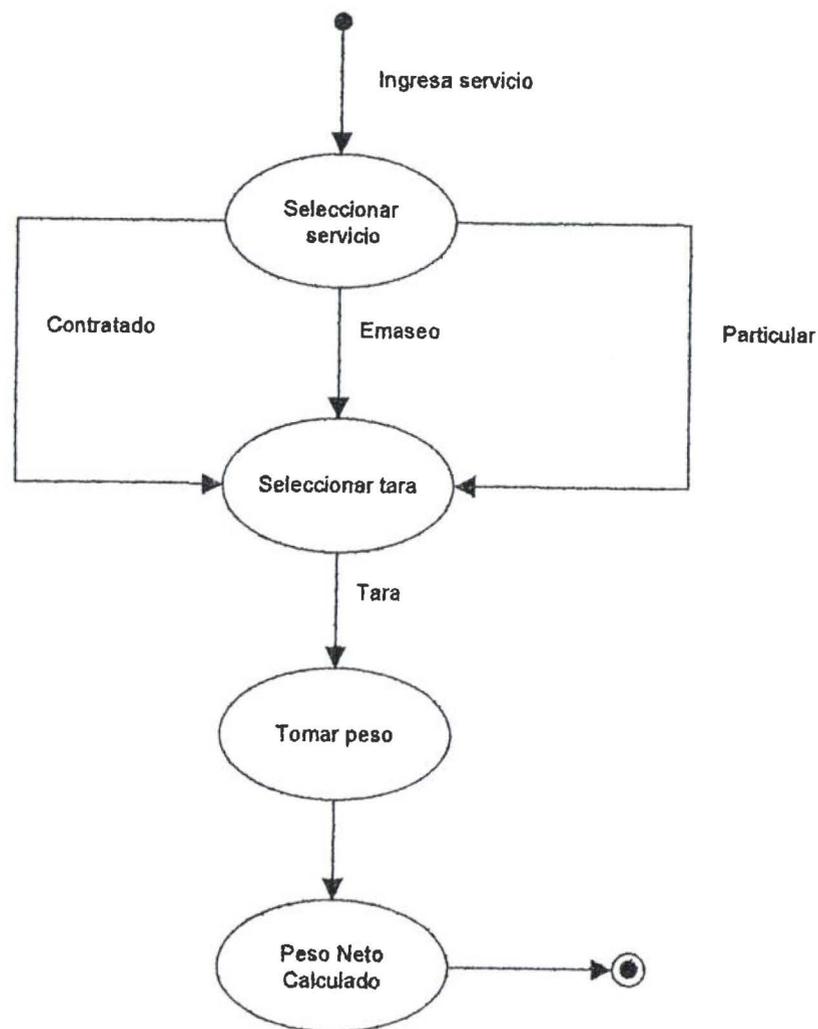


Diagrama de Estados: Personal

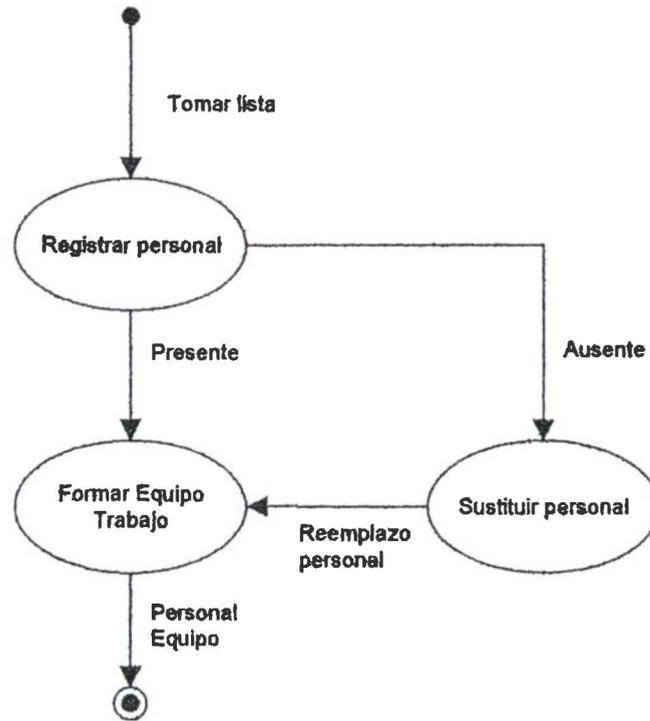


Diagrama de Estados: Vehículo

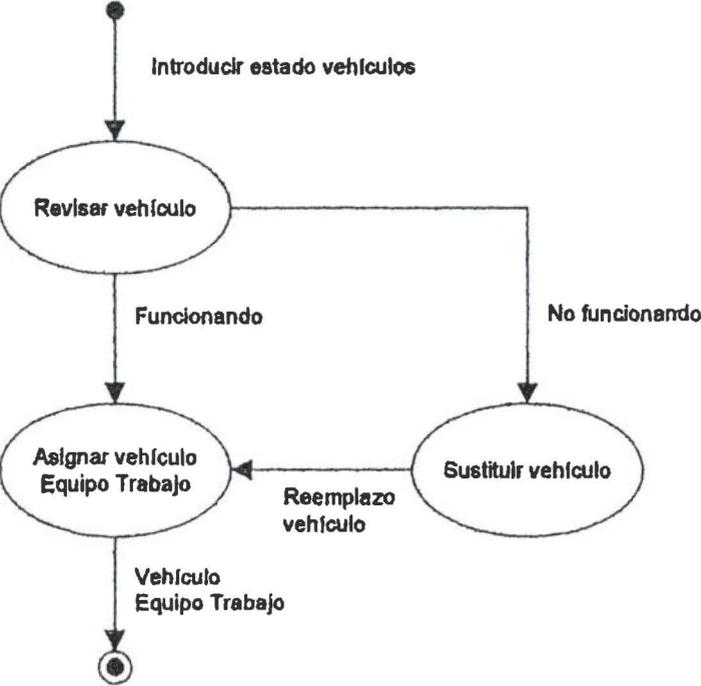
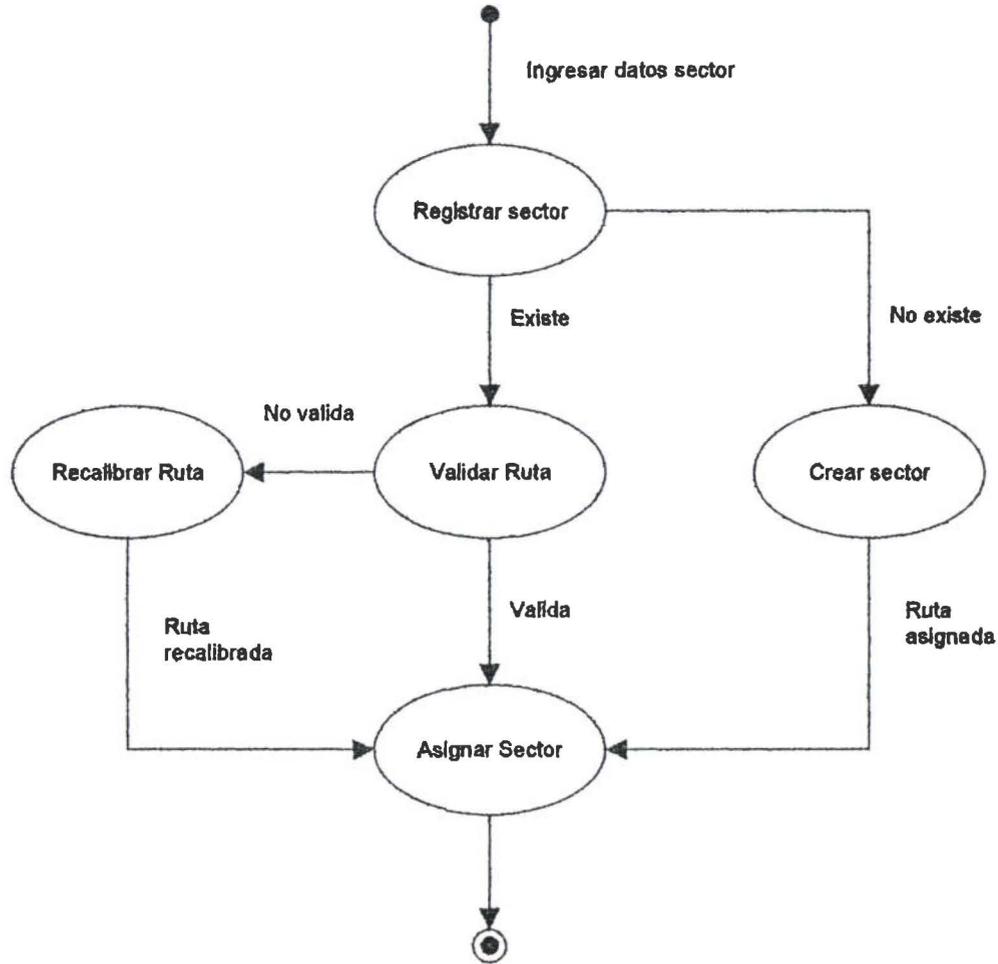


Diagrama de Estados: Sector



**ANEXO 6**

**MODELO FUNCIONAL**  
**DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS**

Diagrama de Flujo de Datos  
(Modelo Funcional)  
Nivel 1

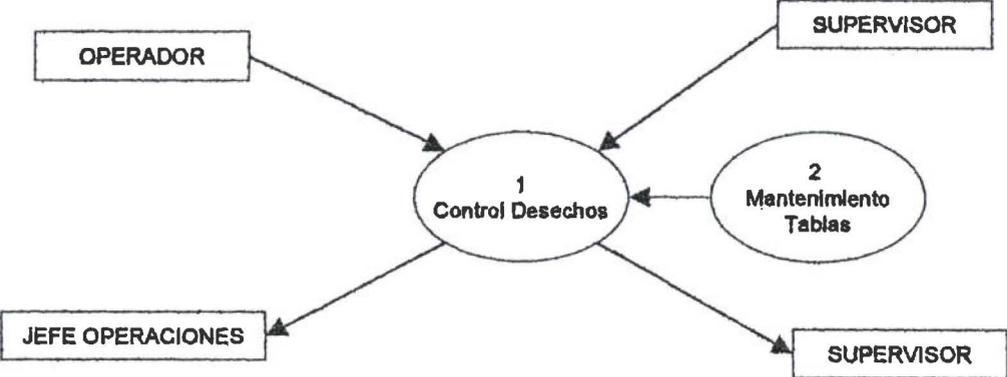


Diagrama de Flujo de Datos  
(Modelo Funcional)  
Nivel 2

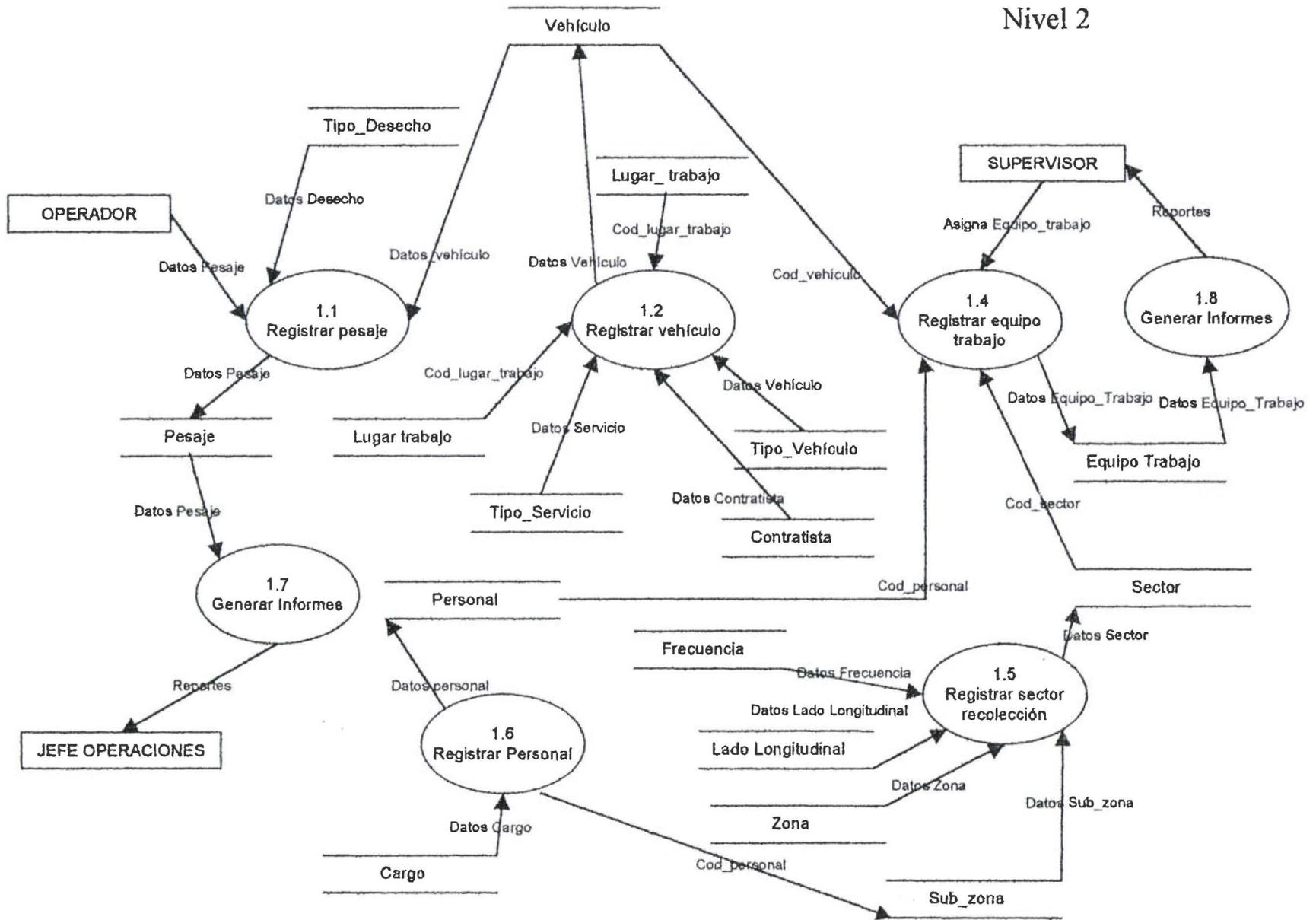
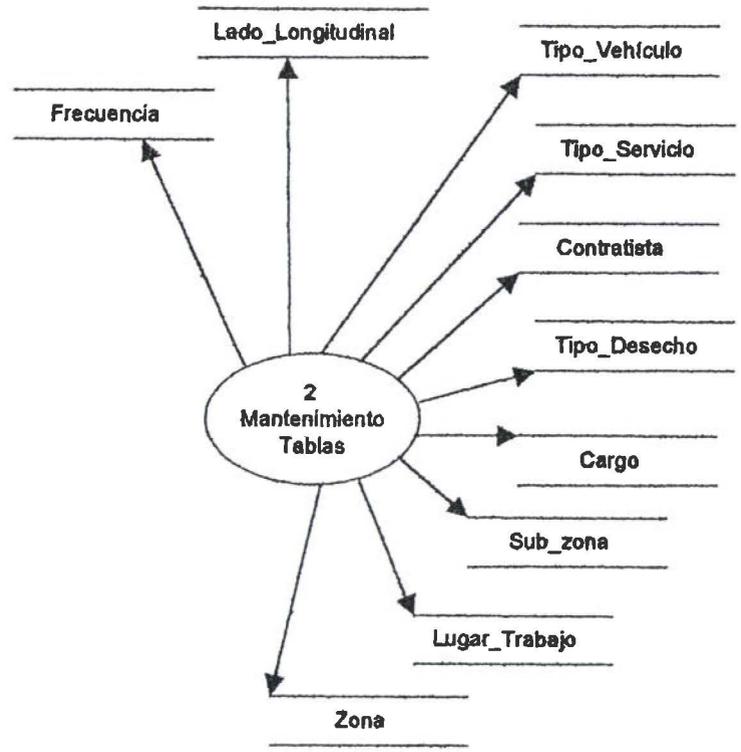


Diagrama de Flujo de Datos  
(Modelo Funcional)  
Nivel 2



**ANEXO 7**

**PRUEBAS DEL SISTEMA "SCDS"**

# PRUEBAS AL SISTEMA "SCDS"

## 1. INTRODUCCION

Aunque nunca se tendrá la certeza de que el software no fallará alguna vez, se pretende que, bajo condiciones normales de trabajo, las recomendaciones que se hagan en base a los problemas encontrados como resultado de las pruebas ejecutadas, tengan como única finalidad **garantizar la calidad del software** desarrollado en plataformas cliente / servidor.

A continuación detallamos las pruebas realizadas al sistema "SCDS", divididas por módulos.

## 2. MODULOS DEL SISTEMA

- Inicio, pide la clave de acceso al sistema.
- Menú, menú principal del sistema.
- Controlpesaje1, control de pesaje.
- Vehiculo1, agrega, modifica, elimina, consulta control de vehículos.
- Sector1, agrega, modifica, elimina, consulta control de sectores
- Equipo1, agrega, modifica, elimina, consulta equipos.
- Submenú Mantenimiento, realiza mantenimiento de las tablas de las base de datos.

## ➤ PRUEBAS AL MODULO INICIO

### Pruebas de interfaz

- Orden de los parámetros de entrada

#### **Debería ser:**

Usuario, Contraseña

#### **Actualmente es:**

Usuario, Contraseña

→ Correcto, concuerda con la demanda del usuario

- Orden de la funciones de la interfaz (menú, botones y opciones de selección)

#### **Debería ser:**

Aceptar, Cancelar.

#### **Actualmente es:**

Aceptar, Cancelar.

→ Correcto, concuerda con el orden requerido

- Función de los botones y opciones de selección

Botón	Función	Observación
Aceptar	Ingresar al Sistema	Ninguna
Cancelar	Salida del sistema	Ninguna

- Control de errores

Error	Mensaje
Intento fallido de ingreso de clave	La clave es incorrecta
3er. Intento fallido de ingreso	* "no se da ningún mensaje"

## 1. Casos de prueba

Objetivo	CLAVE	Result. Esperado	Result. Obtenido	Error
Ingresar al sistema	Mcevallos	Ingreso al menú principal	Ingreso al menú principal	No
Ingresar al sistema	E_loachamin	Ingreso al menú principal	Mensaje de error	No
Ingresar al sistema al intento 2	E_loachamin	Ingreso al menú principal	Mensaje de error	No
Ingresar al sistema	Eloachamin	Ingreso al menú principal	Ingreso al menú principal	No

## PRUEBAS AL MODULO MENU PRINCIPAL

### Pruebas de interfaz

- Orden de los parámetros de entrada
  - no existe parámetros de entrada
- Orden de la funciones de la interfaz (botones y opciones de selección)

- Función del mena y barra de botones de selección

Menú/Botón	Función	Observación
ControlPesaje	Llama a Controlpesaje1	Ninguna
ControlVehículo	Llama a Vehiculo1	Ninguna
ControlSector	Llama a Sector1	Ninguna
Equipo	Llama a Equipo1	Ninguna
Mantenimiento	Llama a submenú	Ninguna
Reportes	Llama a submenú	Ninguna
Utilitarios	Llama a submenú	Ninguna
Ventana	Llama a submenú	Ninguna
Ayuda	Llama a Ayuda1	Ninguna
Salir	Salida del Sistema	Ninguna

- Control de errores

Error	Mensaje
No existe posibilidad de errores	

## PRUEBAS AL MODULO CONTROL PESAJE

### Pruebas de Interfaz

- Orden de los parámetros de entrada

**Debería ser:**

Tipo\_servicio, Tipo\_vehículo, Placa, Tipo\_desecho, peso, tara, peso\_netto, Observaciones.

**Actualmente es:**

Tipo\_servicio, Tipo\_vehículo, Placa, Tipo\_desecho, peso, tara, peso\_netto, Observaciones.

→ Correcto, concuerda con la demanda del usuario

- Orden de la funciones de la interfaz (menú, botones y opciones de selección)

**Debería ser:**

Grabar, imprimir y regresar.

**Actualmente es:**

Grabar, imprimir y regresar.

→ Correcto, concuerda con el orden requerido

- ❑ Función de los botones y opciones de selección

Botón	Función	Observación
Grabar	Registra la transacción ejecutada	Ninguna
Imprimir	Imprime el reporte	Ninguna
Regresar	Volver al menú principal	Ninguna

- ❑ Control de errores

Error	Mensaje
No se selecciona Tipo Servicio	Seleccione Servicio
No se selecciona Tipo de vehículo	Seleccione Tipo de Vehículo
No se selecciona Disco/Placa	Seleccione Vehículo
No se selecciona Tipo de desecho	Seleccione Tipo de Desecho
No se ingresa Peso	Ingrese Peso

## Prueba al Servidor de base de datos

### Caso 1:

- ❑ **Objetivo:** Verificar el ingreso de nuevos registros.
- ❑ **Datos de prueba:**  
Seleccionar Tipo de servicio, Tipo vehículo, disco/placa, tipo de desecho y digitar peso
- ❑ **Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- ❑ **Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- ❑ **Error:** Ninguno.

### Caso 2:

- ❑ **Objetivo:** Probar el límite del campo Peso.
- ❑ **Datos de prueba:**  
Peso = 12345678901212131223231232131232131
- ❑ **Resultado esperado:** mensaje de error.
- ❑ **Resultado obtenido:** No existe mensaje de error sin indicar el problema.
- ❑ **Error:** No existe un límite para el valor del peso.

## PRUEBAS AL MODULO CONTROL VEHICULO

### PARTE 1

### VEHICULOS

#### Pruebas de Interfaz

- ❑ Orden de los parámetros de entrada

**Debería ser:**

Disco/Placa, Tara, Volumen, Lugar de trabajo, Tipo de Vehiculo, Contartista, Tipo de servicio.

**Actualmente es:**

Disco/Placa, Tara, Volumen, Lugar de trabajo, Tipo de Vehiculo, Contartista, Tipo de servicio.

→ Correcto, concuerda con la demanda del usuario

- Orden de la funciones de la interfaz (menú, botones y opciones de selección)

**Debería ser:**

Nuevo, grabar, modificar, eliminar, cancelar, imprimir y regresar.

**Actualmente es:**

Nuevo, grabar, modificar, eliminar, cancelar y regresar.

→ Incorrecto, no existe la opción imprimir.

- Función de los botones y opciones de selección

Botón	Función	Observación
Nuevo	Permite digitar o seleccionar nuevos datos	Ninguna
Grabar	Registra la transacción ejecutada	Ninguna
Modificar	Modifica los campos seleccionados	Ninguna
Eliminar	Elimina el registro seleccionado	Ninguna
Cancelar	Deja sin efecto las acciones realizadas.	Ninguna
Regresar	Volver al menú principal	Ninguna

- Control de errores

Error	Mensaje
No se digita Disco/Placa	Ingrese Código de registro
No se digita Tara	Ingrese tara
No se digita volumen	Ingrese volumen
No se selecciona Lugar de trabajo	Seleccione Lugar de trabajo
No se selecciona Tipo de vehiculo	Seleccione Tipo de vehiculo
No se selecciona Contratista	Seleccione Contratista
No se selecciona Tipo de servicio	Seleccione Tipo de servicio

**Prueba al Servidor de base de datos**

### Caso 1:

- Objetivo:** Verificar el ingreso de nuevos registros.
- Datos de prueba:**  
Digitar Disco/placa, tara, volumen y seleccionar Lugar de trabajo, Contratista, Tipo de servicio, Tipo vehículo.
- Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- Error:** Ninguno.

### Caso 2:

- Objetivo:** Verificar la modificación de los registros.
- Datos de prueba:**  
Disco/Placa: 3001 (vehículo perteneciente a EMASEO)
- Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- Error:** Ninguno.

### Caso 3:

- Objetivo:** Verificar la eliminación de registros.
- Datos de prueba:**  
Disco/Placa: 3001 (perteneciente al vehículo anterior)
- Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- Resultado obtenido:** registro eliminado, con mensaje de "Registro Eliminado"
- Error:** Ninguno.

## PARTE 2

### VEHICULO EQUIPOS

#### Pruebas de Interfaz

- Orden de los parámetros de entrada

**Debería ser:**

Selección de Equipos, Código, Lugar, sector, servicio.

**Actualmente es:**

Selección de Equipos, Código, Lugar, sector, servicio.

→ Correcto, concuerda con la demanda del usuario

- Orden de la funciones de la interfaz (menú, botones y opciones de selección)

**Debería ser:**

Nuevo, grabar, eliminar, cancelar, imprimir y regresar.

**Actualmente es:**

Nuevo, grabar, eliminar, cancelar y regresar.

→ Incorrecto, no existe la opción imprimir.

- Función de los botones y opciones de selección

Botón	Función	Observación
Nuevo	Permite seleccionar nuevos datos	Ninguna
Grabar	Registra la transacción ejecutada	Ninguna
Eliminar	Elimina el registro seleccionado	Ninguna
Cancelar	Deja sin efecto las acciones realizadas.	Ninguna
Regresar	Volver al menú principal	Ninguna

- Control de errores

Error	Mensaje
No selecciona Equipos	Seleccione Equipo

## Prueba al Servidor de base de datos

### Caso 1:

- **Objetivo:** Verificar el ingreso de nuevos registros.
- **Datos de prueba:**  
Selecciono Cod\_Equipo.
- **Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- **Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- **Error:** Ninguno.

### Caso 2:

- **Objetivo:** Verificar la eliminación de registros.
- **Datos de prueba:**  
Cod\_Equipo: 25
- **Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- **Resultado obtenido:** registro eliminado, con mensaje de "Registro Eliminado"
- **Error:** Ninguno.

# PRUEBAS AL MODULO EQUIPO

## PARTE 1

### EQUIPO

#### Pruebas de Interfaz

- Orden de los parámetros de entrada

**Debería ser:**

Equipo, Descripción, Supervisor, Sector, Servicio, Lugar de trabajo,

**Actualmente es:**

Equipo, Descripción, Supervisor, Sector, Servicio, Lugar de trabajo,

→ Correcto, concuerda con la demanda del usuario

- Orden de la funciones de la interfaz (menú, botones y opciones de selección)

**Debería ser:**

Nuevo, grabar, modificar, eliminar, cancelar, imprimir y regresar.

**Actualmente es:**

Nuevo, grabar, modificar, eliminar, cancelar y regresar.

→ Incorrecto, no existe la opción imprimir.

- Función de los botones y opciones de selección

Botón	Función	Observación
Nuevo	Permite digitar o seleccionar nuevos datos	Ninguna
Grabar	Registra la transacción ejecutada	Ninguna
Modificar	Modifica los campos seleccionados	Ninguna
Eliminar	Elimina el registro seleccionado	Ninguna
Cancelar	Deja sin efecto las acciones realizadas.	Ninguna
Regresar	Volver al menú principal	Ninguna

- Control de errores

Error	Mensaje
No se digita Equipo	Ingrese Código de registro
No se digita Descripción	Ingrese descripción registro
No se selecciona supervisor	Seleccione supervisor
No se selecciona sector	Seleccione sector
No se selecciona servicio	Seleccione servicio
No se selecciona Lugar de trabajo	Seleccione Lugar de trabajo

## Prueba al Servidor de base de datos

### Caso 1:

- Objetivo:** Verificar el ingreso de nuevos registros.
- Datos de prueba:**  
Digitar Equipo y Descripción y seleccionar Supervisor, Sector, Servicio, Lugar de trabajo,
- Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- Error:** Ninguno.

### Caso 2:

- Objetivo:** Verificar la modificación de los registros.
- Datos de prueba:**  
Equipo = 15
- Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- Error:** Ninguno.

### Caso 3:

- Objetivo:** Verificar la eliminación de registros.
- Datos de prueba:**  
Equipo: 15
- Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- Resultado obtenido:** registro eliminado, con mensaje de "Registro Eliminado"
- Error:** Ninguno.

## PARTE 2

### EQUIPO PERSONAL

#### Pruebas de Interfaz

- Orden de los parámetros de entrada

**Debería ser:**

Personal.

**Actualmente es:**

Personal.

→ Correcto, concuerda con la demanda del usuario

- Orden de la funciones de la interfaz (menú, botones y opciones de selección)

**Debería ser:**

Nuevo, grabar, eliminar, cancelar, imprimir y regresar.

**Actualmente es:**

Nuevo, grabar, eliminar, cancelar y regresar.

→ Incorrecto, no existe la opción imprimir.

- Función de los botones y opciones de selección

Botón	Función	Observación
Nuevo	Permite seleccionar nuevos datos	Ninguna
Grabar	Registra la transacción ejecutada	Ninguna
Eliminar	Elimina el registro seleccionado	Ninguna
Cancelar	Deja sin efecto las acciones realizadas.	Ninguna
Regresar	Volver al menú principal	Ninguna

- Control de errores

Error	Mensaje
No selecciona Personal	Seleccione Personal

## Prueba al Servidor de base de datos

### Caso 1:

- Objetivo:** Verificar el ingreso de nuevos registros.
- Datos de prueba:**  
Selecciono Nombre
- Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- Error:** Ninguno.

### Caso 2:

- Objetivo:** Verificar la eliminación de registros.
- Datos de prueba:**  
Nombre\_personal: LUIS PERALTA
- Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- Resultado obtenido:** registro eliminado, con mensaje de "Registro Eliminado"
- Error:** Ninguno.

## PRUEBAS AL MODULO CONTROL\_SECTOR

### SECTOR

#### Pruebas de Interfaz

- Orden de los parámetros de entrada

#### **Debería ser:**

Código, Descripción, Zona servicio, Zona recolección, Frecuencia, Lado Longitudinal, Lugar Trabajo, Delimitación.

#### **Actualmente es:**

Código, Descripción, Zona servicio, Zona recolección, Frecuencia, Lado Longitudinal, Lugar Trabajo, Delimitación.

→ Correcto, concuerda con la demanda del usuario

- Orden de la funciones de la interfaz (menú, botones y opciones de selección)

#### **Debería ser:**

Nuevo, grabar, modificar, eliminar, cancelar, imprimir y regresar.

#### **Actualmente es:**

Nuevo, grabar, modificar, eliminar, cancelar y regresar.

→ Incorrecto, no existe la opción imprimir.

- Función de los botones y opciones de selección

Botón	Función	Observación
Nuevo	Permite digitar o seleccionar nuevos datos	Ninguna
Grabar	Registra la transacción ejecutada	Ninguna
Modificar	Modifica los campos seleccionados	Ninguna
Eliminar	Elimina el registro seleccionado	Ninguna
Cancelar	Deja sin efecto las acciones realizadas.	Ninguna
Regresar	Volver al menú principal	Ninguna

- Control de errores

Error	Mensaje
No se digita Código	Ingrese Código de registro
No se digita Descripción	Ingrese descripción registro
No se selecciona Zona servicio	Seleccione Zona servicio
No se selecciona Zona recolección	Seleccione Zona recolección
No se selecciona Frecuencia	Seleccione frecuencia
No se selecciona Lado Longitudinal	Seleccione Lado longitudinal
No se selecciona Lugar Trabajo	Seleccione Lugar de trabajo
No digita Delimitación	Ninguno

## Prueba al Servidor de base de datos

### Caso 1:

- **Objetivo:** Verificar el ingreso de nuevos registros.
- **Datos de prueba:**  
 Digitar Código, Descripción y seleccionar, Zona servicio, Zona recolección, Frecuencia, Lado Longitudinal, Lugar Trabajo, Delimitación.
- **Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- **Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- **Error:** Ninguno.

### Caso 2:

- **Objetivo:** Verificar la modificación de los registros.
- **Datos de prueba:**  
 Código = N11B
- **Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- **Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- **Error:** Ninguno.

### Caso 3:

- Objetivo:** Verificar la eliminación de registros.
- Datos de prueba:**  
Código = N11B
- Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- Resultado obtenido:** registro eliminado, con mensaje de "Registro Eliminado"
- Error:** Ninguno.

## PRUEBAS AL MODULO MANTENIMIENTO

### ZONA DE RECOLECCION

#### Pruebas de Interfaz

- Orden de los parámetros de entrada

**Debería ser:**

Código, Descripción, supervisor.

**Actualmente es:**

Código, Descripción, supervisor.

→ Correcto, concuerda con la demanda del usuario

- Orden de la funciones de la interfaz (menú, botones y opciones de selección)

**Debería ser:**

Nuevo, grabar, modificar, eliminar, cancelar, imprimir y regresar.

**Actualmente es:**

Nuevo, grabar, modificar, eliminar, cancelar y regresar.

→ Incorrecto, no existe la opción imprimir.

- Función de los botones y opciones de selección

Botón	Función	Observación
Nuevo	Permite digitar o seleccionar nuevos datos	Ninguna
Grabar	Registra la transacción ejecutada	Ninguna
Modificar	Modifica los campos seleccionados	Ninguna
Eliminar	Elimina el registro seleccionado	Ninguna
Cancelar	Deja sin efecto las acciones realizadas.	Ninguna
Regresar	Volver al menú principal	Ninguna

- ❑ Control de errores

Error	Mensaje
No digita Código zona de recolección	Ingrese Código de registro
No digita Descripción	Ingrese descripción registro
No selecciona supervisor	Seleccione supervisor

## Prueba al Servidor de base de datos

### Caso 1:

- ❑ **Objetivo:** Verificar el ingreso de nuevos registros.
- ❑ **Datos de prueba:**  
Digitar Código, Descripción y seleccionan supervisor.
- ❑ **Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- ❑ **Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- ❑ **Error:** Ninguno.

### Caso 2:

- ❑ **Objetivo:** Verificar la modificación de los registros.
- ❑ **Datos de prueba:**  
Código = 9
- ❑ **Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- ❑ **Resultado obtenido:** registro ingresado, con mensaje de "Registro Grabado"
- ❑ **Error:** Ninguno.

### Caso 3:

- ❑ **Objetivo:** Verificar la eliminación de registros.
- ❑ **Datos de prueba:**  
Código = 9
- ❑ **Resultado esperado:** mensaje de operación exitosa.
- ❑ **Resultado obtenido:** registro eliminado, con mensaje de "Registro Eliminado"

Error: Ninguno.

## PRUEBAS A LOS REPORTES

- Se ha realizado esta prueba, generando los reportes solicitados por los usuarios.  
Su resultado ha sido satisfactorio

## PRUEBA DE COMUNICACIONES.

- Se prevé realizar estas pruebas, cuando la solución sea implantada definitivamente en la empresa.

## PRUEBA DE DOCUMENTACION

- La usuarios se basaron en el manual del usuario para manipular el sistema.

**ANEXO 8**  
**MANUAL DE USUARIO**

**MANUAL DEL USUARIO**

**SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS SOLIDOS**

Universidad de las Americas  
Facultad de Ingeniería

## 1. INTRODUCCION

El sistema de Control de Desechos Sólidos fue desarrollado con la finalidad de que los directivos de la empresa cuenten con una base de datos con información actualizada y confiable acerca de los desechos sólidos que diariamente recolecta la Empresa Metropolitana de Aseo en el Distrito Metropolitano.

El sistema se encuentra dividido en los siguientes módulos

- ◆ ControlPesaje
- ◆ ControlVehículo
- ◆ ControSector
- ◆ Equipo
- ◆ Mantenimiento
- ◆ Reportes
- ◆ Utilitarios

## 2. REQUERIMIENTOS DE CONOCIMIENTOS DE LOS USUARIOS

El sistema esta desarrollado bajo un lenguaje de programación visual, por lo que los usuarios deberán tener conocimientos de Microsoft Windows.

### 2.1. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

El sistema funciona bajo los siguientes sistemas operativos:

- Windows 95/98 para las estaciones de trabajo

### 2.2. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

Para que el sistema tenga un rendimiento aceptable, se lo debe instalar en un equipo con las siguientes características:

Procesador	Pentium II 450 Mhz
Memoria RAM	64 MB
Disco duro	10 GB
Monitor SVGA	14 pulgadas
Teclado	Latinoamericano
Mouse	PS/2
Tarjeta de Red	Ethernet

## 3. ASPECTOS GENERALES

A continuación listaremos aspectos que son generales en el sistema.

- La mayoría de las pantallas tienen las mismas características de manejo y están representados por los mismos iconos, entre las que tenemos los siguientes:



### **Nuevo**

Permite ingresar datos en una pantalla, luego de que se ha dado click, el cursor se sitúa en el primer campo a ser digitado, existen datos que son necesarios y opcionales, el sistema le advierte sobre esto.



### **Modificar**

Permite modificar datos visualizados en una pantalla, luego de que se ha dado click, se presentara la plantilla con los datos que son modificables(fondo blanco) y no modificables(fondo amarillo).



### **Grabar**

Permite grabarlos datos digitados o seleccionados de la pantalla activa en la base de datos.



### **Eliminar**

Permite eliminar los registros visualizados en la pantalla, siempre y cuando no se encuentren relacionados con otros datos.



### **Cancelar**

Cancela las operaciones realizadas en la pantalla activa.



### **Regresar**

Permite regresar de la pantalla activa al menú principal o a la pantalla anterior.



### **Imprimir**

Visualiza e imprime los datos seleccionados.

- Algunas pantallas presentan facilidades para elegir de una lista de opciones.



#### 4. USO DEL SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS SOLIDOS

Para tener acceso al Sistema de Control de Desechos Sólidos debe ser un usuario autorizado, el mismo que previo a una capacitación del manejo del sistema, obtendrá resultados fiables con respecto al proceso de la información con relación a los requerimientos que tenga o disponga la empresa.

Como se menciona anteriormente la utilización de este sistema estará a cargo de un administrador y de usuarios autorizados con la finalidad de que la información tenga seguridad en cuanto a la manipulación o restricción de la misma.

Es por ello que el acceso a este sistema se ha establecido una clave de acceso.

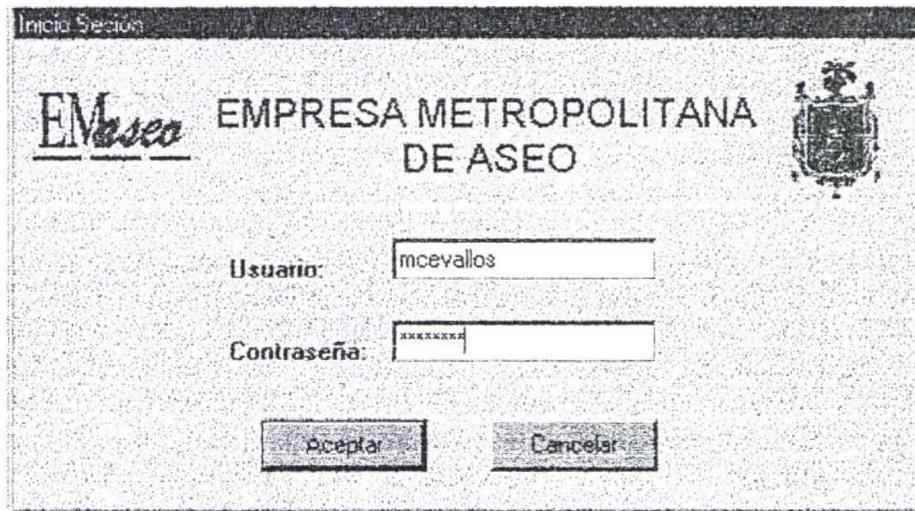


Figura 1

Cuando se ingresa al sistema se despliega una pantalla ( Figura 1) en el que se debe ingresar el perfil del **Usuario** y la **Contraseña**, luego se da **Aceptar**, el sistema le indica con un mensaje cuando se ha ingresado incorrectamente el **Usuario** o la **Contraseña**, si el **Usuario** y la **Contraseña** son correctos se tiene acceso al sistema.

Para salir si no conoce la **Contraseña**, **Cancelar**, regresa al ambiente de Windows.

Inmediatamente aparecerá la pantalla del **Menú Principal**(Figura 2), en donde se encuentran los módulos en los que trabajara el sistema.



Figura 2

- ControlPesaje
- ControlVehículo
- ControlSector
- Equipo de Trabajo
- Mantenimiento
- Utilitarios
- Reportes

A continuación se explicará cada uno de estos módulos para que el usuario mediante esta guía facilite su utilización.

Antes de continuar, como se observa en la Figura 2 se presenta una barra de herramientas, representada por iconos con las siguientes opciones: ControlPesaje, ControlVehículos, Control Sector y Equipo, se los representa de esta forma ya que su utilización es más común y facilita el acceso más rápido al usuario.

## MENU CONTROL DE PESAJE

Menu Principal [Control Pesaje]

ControlPesaje Ventana Salir Ayuda

**EMaseco** SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS SOLIDOS  
GERENCIA DE OPERACIONES

Control de Pesaje Fecha: 22/08/2001  
Hora: 02:54:29 PM

Tipo Servicio: EMASEO

Tipo Vehículo: RECOLECTOR Disco/Placa: 3003 Tipo de Desecho: TIERRA

Peso:	890
Tara:	465
Peso Neto:	425

Observación:

Grabar Imprimir Regresar

Estado 22/08/2001 02:54 PM

Figura 3

Este menú ( Figura 3) permitirá al operador de turno de la pesa, capturar el peso neto del vehículo que ingresa a las estaciones de transferencia ha depositar los desechos sólidos.

El operador en este modulo tendrá que realizar los siguientes pasos

- Escoger el tipo de servicio
- Escoger el tipo de Vehículo
- Escoger la placa o disco del vehículo
- Escoger el tipo de desecho
- Ingresar el peso neto.

# MENU CONTROL DE VEHICULOS

Menu Principal - [Vehiculo Equipo]

Control Vehiculo Ver Datos Salir Ayuda

---

**SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS SOLIDOS**  
**EMASEO** GERENCIA DE OPERACIONES  
**Vehículo de Recolección**

Fecha: 22/08/2001 Hora: 03:20:37 PM

Disco/Pieza: 3001 Lugar de Trabajo: ESTACION TRANSFERENCIA 1 Controlista: NO APLICABLE  
 Tara: 457 Tipo de Vehículo: RECOLECTOR Tipo de Servicio: EMASEO  
 Volumen: 45

Nuevo  Grabar  Modificar  
 Eliminar  Cancelar

Vehículos de Recolección					
cod. vehiculo	tara	volumen	descripcion tipo vehiculo	descripcion tipo servicio	descripcion lugar
3001	457	45	RECOLECTOR	EMASEO	ESTACION TRANSFERENCIA 1
3002	675	53	RECOLECTOR	EMASEO	ESTACION TRANSFERENCIA 1
3003	465	656	RECOLECTOR	EMASEO	ESTACION TRANSFERENCIA 1

**Equipos de Trabajo**

Grabar  Salir  
 Nuevo  Grabar  Eliminar

Selección de Equipos: EQUIPO EMASEO 1 Código: 1 Sector: PARR22  
 Lugar: ESTACION TRAN Servicio: EMASEO

cod. vehiculo	cod. equipo	descripcion equipo	descripcion tipo servicio	descripcion lugar
3001	1	EQUIPO EMASEO 1	EMASEO	ESTACION TRANSFERENCIA 1
3001	90	EQUIPO EMASEO 90	EMASEO	ESTACION TRANSFERENCIA 1

Regresar

Estado: 22/08/2001 03:20 PM

Figura 4

Este menú (Figura 4) permitirá personal del área de operaciones determinar que vehículos se encuentran operativos para realizar la recolección diaria, nos permite llevar un registro de los vehículos de los contratistas. Además nos permite llevar un registro de los diferentes equipos de trabajo asignados a un vehículo.

## MENU CONTROL DE SECTOR

Menu Principal - [Sectores de Recolección]

Control Sector Ventana 3 de 3

---

**SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS SOLIDOS**  
**GERENCIA DE OPERACIONES**  
**Sectores de Recolección**

Fecha: 22/08/2001  
 Hora: 03:51:13 PM

Cod. Sector	descripcion sector	descripcion zona servicio	descripcion zona recolección	descripcion frecuencia	descripcion lado recolección	descripcion estado
N10A	LA FLORESTA	SECTOR CENTRO	NORTE 1	FRECUENCIA 2	LADO B	ESTAD
N11A	COTOCOLLAD	SECTOR NORTE	NORTE 1	FRECUENCIA 1	NO APLICABLE	ESTAD
NT2A	LA PRADERA	SECTOR SUR	NORTE 1	FRECUENCIA 2	LADO A	ESTAD
NT3A	MONTESERRIN	SECTOR NORTE	NORTE 2	FRECUENCIA 2	LADO B	ESTAD
N20A	LA FLORIDA	SECTOR NORTE	NORTE 2	FRECUENCIA 1	LADO A	ESTAD
N23A	COTOCOLLAD	SECTOR CENTRO	NORTE 1	FRECUENCIA 2	LADO B	ESTAD

Código:	N10A	Zona Recolección:	NORTE 1	Lugar de Trabajo:	ESTACION TRANSFEREN
Descripción:	LA FLORESTA	Frecuencia:	FRECUENCIA 2	Delimitación:	AV DE LA PATRIA Y JUAN LEON MERA
Zona Servicio:	SECTOR CENTRO	Lado Logitudinal:	LADO B		

Nuevo Grabar Modificar Eliminar Cancelar Regresar

Estado: 22/08/2001 03:51 PM

Figura 5

Este menú (Figura 5) permitirá personal del área de operaciones llevar un control de los sectores de recolección en donde el personal y vehículos de la empresa realiza la tarea de recolección de desechos sólidos.

## MENU EQUIPO

Menu Principal - [Equipo Trabajo]

Equipo Verano - Sol - Ayuda

---

**EMaseo** SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS SOLIDOS  
 GERENCIA DE OPERACIONES  
 Equipo de Trabajo

Fecha: 22/06/2001  
 Hora: 02:33:43 PM

Equipo:  Supervisor: VICTOR QUIROZ Servicio: EMASEO  
 Descripción: EQUIPO EMASEO 1 Sector: PARR22 Lugar trabajo: ESTACION TRANSFERENC

Equipos					
cod equipo	descripcion equipo	supervisor	cod sector	descripcion	tipo de
1	EQUIPO EMASEO 1	VICTOR QUIROZ	PARR22	EMASEO	
2	EQUIPO EMASEO 2	VICTOR QUIROZ	PARR22	EMASEO	
3	EQUIPO CONTRATADO	VICTOR QUIROZ	N56A	CONTRATADO	
4	EQUIPO CONTRATADO	VICTOR QUIROZ	N56A	CONTRATADO	

---

**Selección Trabajadores**

Selección Trabajadores Código:   
 Descripción Cargo:

Trabajadores	
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Estado: 22/06/2001 02:33 PM

Figura 6

En este menú ( Figura 6), se realiza el proceso de asignación de personal a un equipo de trabajo, para luego asignarle un sector de recolección.

## MENU MANTENIMIENTO



Figura 7

Este menú ( Figura 7), permitirá al personal de la división técnica realizar el mantenimiento de las tablas del sistema.

**ANEXO 9**  
**MANUAL DE INSTALACION**

**MANUAL DE INSTALACION**  
**SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS SOLIDOS**

Universidad de las Americas  
Facultad de Ingeniería

## **1. INTRODUCCION**

El sistema de Control de Desechos Sólidos fue desarrollado con la finalidad de que los directivos de la empresa cuenten con una base de datos con información actualizada y confiable acerca de los desechos sólidos que diariamente recolecta la Empresa Metropolitana de Aseo en el Distrito Metropolitano.

El sistema fue desarrollado en una arquitectura Cliente Servidor.

## 2. INSTALACION DEL SISTEMA

### 2.1. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

Los requerimientos mínimos de hardware necesarios para que la aplicación funcione adecuadamente son las siguientes:

#### 2.1.1. SERVIDOR

Procesador	Pentium II 450 Mhz
Memoria RAM	128 MB
Disco duro	10 GB
Monitor SVGA	14 pulgadas
Teclado	Latinoamericano
Mouse	PS/2

#### 2.1.2. CLIENTE

Procesador	Pentium II 450 Mhz
Memoria RAM	64 MB
Disco duro	10 GB
Monitor SVGA	14 pulgadas
Teclado	Latinoamericano
Mouse	PS/2

### 2.2. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Entre los requerimientos de software necesarios, tenemos los siguientes:

#### 2.2.1. SERVIDOR

Sistema Operativo :	Windows NT 4.0
Administrador de Base de Datos :	Sql Server 7.0
Configuración Protocolo TCP/IP	

#### 2.2.2. CLIENTE

Sistema Operativo :	Windows 95/98/NT 4.0
Configuración Protocolo TCP/IP	

## 3. INSTALACION Y CONFIGURACION DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS

- Al ingresar el CD que contiene los archivos de instalación del SQL Server 7.0, se presenta automáticamente una ventana con un menú (Figura 1) que indica las diferentes opciones para instalar el servidor de base de datos.



Figura 1

- En el menú principal seleccionamos **Install SQL Server Prerequisites**, sobre la plataforma de sistema operativo sobre el cual se vaya a instalar.

Windows NT 4.0

- Windows NT 4.0 SP 4
- Internet Explorer 4.01 SP 1

Windows 95/98

- DCOM95
- Internet Explorer 4.01 SP 1

- A continuación en el menú principal escogemos la opción **Install SQL Server Components**, y escogemos la opción si se va a instalar en un servidor o en una estación de trabajo.
- A la finalización de la instalación se debe reiniciar el sistema, para que los cambios que generen la configuración del servidor tengan efecto.
- Al arrancar el sistema operativo, se habrá creado un nuevo grupo de programas, llamado Microsoft SQLServer 7.0.
- Para poder hacer uso del Administrador de la base de datos se debe subir los siguientes servicios. (Figura 2)
  - MSDTC
  - MSSQLServer
  - SQLServerAgent

Estos servicios pueden ser inicializados automáticamente o manualmente al iniciar el sistema operativo.

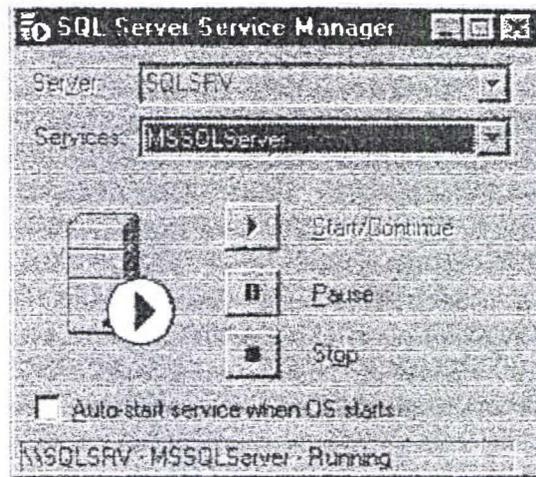


Figura 2

- Luego de que los servicios han sido ejecutados se procede a realizar lo siguiente:
  - Ingresar a Enterprise Manager, del grupo de programas Microsoft SQLServer 7.0.
  - Se presentara una pantalla de consola indicando el nombre del servidor y las bases de datos existentes.
  - Seleccionamos Databases y creamos la base datos "SDCS" (Figura 3).

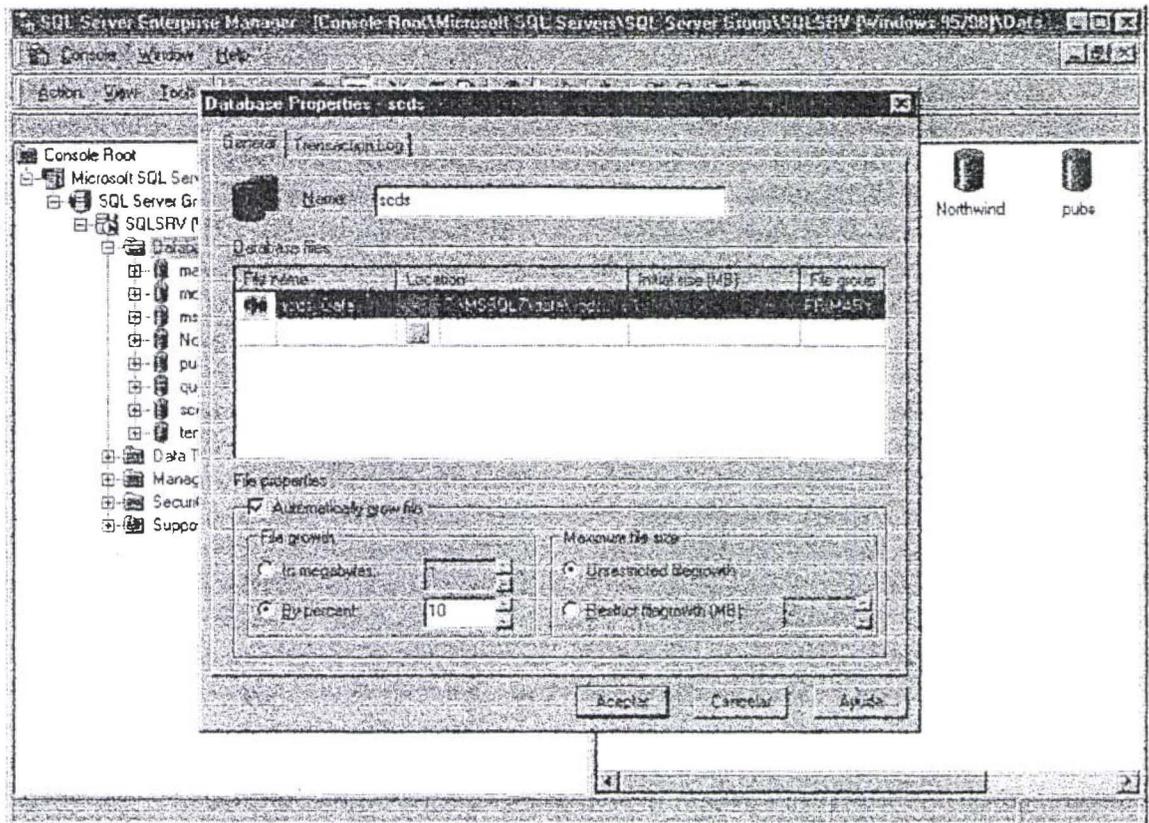


Figura 3

#### 4. CONFIGURACION DEL CLIENTE

- La direcciones IP del cliente y el servidor deben tener las mismas especificaciones (mascara).

#### 5. ARRANQUE DEL SISTEMA

Ejecutar el archivo SDCS.EXE.

## BIBLIOGRAFIA

Roger S. Pressman INGENIERIA DEL SOFTWARE UN ENFOQUE PRACTICO Tercera Edición

McGraw-Hill, 1996

James Rumbaugh, MODELO Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS

Prentice Hall, 1997

Grady Booch ANALISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS CON ALPICACIONES Segunda Edición

Addison-Wesley/Diaz de Santos, 1996

OMT, <http://www.monografias.com/omt>

Tom Sheldon LAN TIMES ENCICLOPEDIA DE REDES NETWORKING

McGraw Hill