

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



FACULTAD DE INGENIERÍA

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN
TALLERES AUTOMOTRICES (ECOTALLER)”**

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO EN COMPUTACIÓN
PRESENTAN:

DAVID ALEJANDRO GARDUÑO BERNÁLDEZ
GREGORIO MORALES ROJAS

DIRECTORES DE TESIS:
DR. CHEIKH FALL
DR. CARLOS DÍAZ DELGADO

NOVIEMBRE DEL 2003

Dedicatorias

A Dios:

Por permitirme seguir en este mundo y por dejarme concluir exitosamente mi carrera.

A mis padres:

Por todo su apoyo, cariño y comprensión durante la realización de todos mis estudios que me permitió cumplir esta meta en mi vida...ser un profesionalista.

A mis hermanos:

Claudia y Miguel por su apoyo y cariño para que juntos brindemos a nuestros padres la gran satisfacción de tener en la familia a tres profesionistas y porque todo lo que nos proponemos alcanzar siempre es posible mientras uno no se rinda.

A mi querida Angela:

Por mostrarme lo maravillosos que son el amor y la amistad, por darle un motivo a mi existencia y por ocupar un lugar privilegiado en mi corazón

David Alejandro Garduño Bernáldez

A Dios:

Por darme el don de la vida y la sabiduría necesaria para concluir mi carrera.

A mi esposa Gaby:

Por ser la compañera fiel que me apoya incondicionalmente en todos mis logros y es fuente de consuelo en mis fracasos.

A mi pequeña Karla:

Por ser la niña mas tierna y dulce que llena a mi vida de alegría y deseos de ser cada día mejor en mi trabajo.

A mis hermanos:

Por su apoyo incondicional en toda mi vida y por tener esa confianza en mí de que podría concluir esta carrera.

Gregorio Morales Rojas

Agradecimientos

Al CONACYT por brindarnos su apoyo para la realización de esta tesis como parte del proyecto de investigación 28214T.

Al Dr. Cheikh Fall y al Dr. Carlos Díaz Delgado por todo el apoyo, paciencia y comprensión que nos brindaron para la realización de esta tesis.

A Alfredo Mercado Rivas por su apoyo en el diseño gráfico de la portada, fondos de pantallas y logotipo del sistema.

A Mary, Susana, Rebe, Noé, Víctor, Elizabeth, Lázaro y muchos otros mas por su apoyo y compañerismo durante nuestra vida estudiantil y por su valiosa amistad.

A todos ellos muchas gracias.

David Alejandro Garduño Bernáldez

Gregorio Morales Rojas

Resumen

La problemática ambiental causada por la utilización de los automóviles tiene ramificaciones que pueden expandirse a todos los medios: aire, agua y suelo; estudios realizados en algunos países como Estados Unidos y Suiza, han mostrado que el sector de servicio, reparación y mantenimiento de autos contribuye fuertemente a las descargas de aceite y grasas, metales, solventes y diversos compuestos orgánicos tóxicos en las aguas de alcantarillado y en las superficiales. Tomando en cuenta la vitalidad y la estructura de los servicios para autos en México (gran número de pequeños talleres a menudo informales), es evidente que el control de la contaminación en este sector es también de urgencia en el país. Por lo anterior, el Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA) propuso un proyecto de investigación con apoyo del CONACYT (clave 28214T) con el propósito de realizar una evaluación ambiental del sector de los talleres y servicios para autos de Toluca así como para desarrollar diferentes herramientas de control de la contaminación en este sector.

Para realizar dicha evaluación de una forma sistemática (cuestionario estandarizado), almacenar el gran volumen de información que se recaba año tras año y poder realizar un seguimiento del estado ambiental de cada taller y del sector entero, es indispensable disponer de un sistema de información, el cual constituye el tema de este trabajo. El objetivo de este sistema es automatizar el proceso de evaluación ambiental en talleres automotrices, ofreciendo un medio confiable, rápido y directo de almacenamiento y gestión de los datos obtenidos en encuestas así como ser un medio para la generación de informes y la obtención del índice de estado ambiental ya sea para un taller o para todo un sector.

La metodología empleada para la concepción del sistema fue la del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, que es un enfoque por fases del análisis y diseño que sostiene que los sistemas de información son desarrollados de la mejor manera mediante el uso de un ciclo específico de actividades del analista y del usuario. Se utilizó Visual Basic como lenguaje de programación para lograr una interfase amigable para el usuario.

El producto final de esta tesis es el sistema ECOTALLER, siendo un sistema de información que funciona en plataforma Windows en modo monousuario (versión local) o multiusuario (versión cliente-servidor). La operación del sistema es controlada por un esquema de seguridad, el cual permite o restringe el acceso a los diversos módulos según corresponda. Los privilegios de acceso están dados por cuatro tipos de usuarios: administrador, analista, capturista y público. Permite elaborar plantillas de cuestionarios, capturar respuestas así como también realizar consultas de datos por diversos criterios y emitir reportes tales como: índice de estado ambiental por grupos de talleres, impresión de respuestas de preguntas y secciones específicas del cuestionario, impresión del cuestionario completo, entre otras opciones.

DEDICATORIAS	I
AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN	III
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	VII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
OBJETIVOS Y ALCANCES	3
1.1 HIPÓTESIS	3
1.2 NECESIDADES INICIALES DEL CLIENTE	3
1.3 OBJETIVOS GENERALES	5
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	6
CAPÍTULO II	8
TEORÍA SOBRE LA ENCUESTA DE EVALUACIÓN E ÍNDICE DE ESTADO AMBIENTAL	8
2.1 ANTECEDENTES	8
2.2 RESIDUOS GENERADOS EN LOS TALLERES	8
2.3 AGUAS RESIDUALES	9
2.4 PROGRAMAS DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN EN EL SECTOR DE LOS TALLERES	9
2.5 BASES DEL DESARROLLO DEL CUESTIONARIO Y DEL ÍNDICE DE ESTADO AMBIENTAL	10
2.6 ENCUESTA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL	11
2.7 ÍNDICE DE ESTADO AMBIENTAL	12
2.8 PLANTILLAS Y SUBPLANTILLAS DE CUESTIONARIO	13
CAPÍTULO III	14
RECONOCIMIENTO DEL SISTEMA ECOTALLER	14
3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	14
3.2 OBJETIVOS	15
3.3 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	15
3.4 POLÍTICAS DEL USUARIO	16
3.5 FUNCIONES REQUERIDAS POR EL SISTEMA	17

3.6 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DE RESPUESTA, PROCESO, CONFIABILIDAD Y PRECISIÓN DEL SISTEMA.....	17
3.7 DECLARACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS EN EL SISTEMA.....	18
3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS DE SOLUCIÓN.....	18
3.9 LIMITACIONES.....	19
3.10 HARDWARE Y SOFTWARE REQUERIDO SEGÚN EL TIPO DE ESCENARIO.....	20
3.11 BENEFICIOS ESPERADOS.....	21
CAPÍTULO IV.....	22
ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA ECOTALLER.....	22
4.1. EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	22
4.2 LA NECESIDAD DEL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS.....	22
4.3 EL CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS.....	23
4.4 ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	23
4.4.1 Lista de eventos.....	24
4.4.2 Declaración de propósitos.....	25
4.4.3 Diagramas de flujo de datos.....	25
4.4.4 Diagrama de contexto.....	27
4.4.5 Diccionario de datos.....	34
4.4.6 Diagrama de estructura de datos.....	43
4.5 DISEÑO DEL SISTEMA.....	44
4.5.1 Asignar las tareas a los procesadores.....	44
4.5.2 Asignar especificación a las tareas.....	44
4.5.3 Carta de estructura.....	44
4.5.4 Diseño de la base de datos.....	49
CAPÍTULO V.....	54
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA ECOTALLER.....	54
5.1 PROGRAMACIÓN.....	54
5.1.1 NOMENCLATURA USADA EN EL CÓDIGO FUENTE.....	54
5.1.2 ESTRUCTURA DEL SISTEMA.....	58
5.1.3 MÓDULOS BASE.....	60
5.1.4 RUTINAS EJEMPLO.....	61
5.2 EVALUACIÓN Y PRUEBAS.....	65
5.2.1 Preparación de las pruebas de implantación.....	65
5.2.2 Pruebas de trayectoria normal.....	65
5.2.3 Pruebas de trayectoria con error.....	66
5.2.4 Evaluación y pruebas con el usuario.....	67
5.3 INSTALACIÓN DEL SISTEMA.....	68
CAPÍTULO VI.....	70
DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ECOTALLER.....	70
6.1 FICHA TÉCNICA.....	70

6.2 ESQUEMA OPERATIVO	71
6.3 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.....	72
6.4 MÓDULOS DEL SISTEMA.....	73
6.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.	74
6.5.1 Pantalla principal	74
6.5.2 Cuestionario: Nuevo	75
6.5.3 Cuestionario: Abrir.....	76
6.5.4 Cuestionario: Buscar	77
6.5.5 Cuestionario: Informes o reportes.....	78
6.5.6 Cuestionario: Índice Ambiental	80
6.5.7 Cuestionario: Captura, Modificación y Consulta de Respuestas	81
6.5.8 Cuestionario: Detalles.....	82
6.5.9 Cuestionario: Hoja de Muestreo	83
6.5.10 Plantilla: Nueva.....	84
6.5.11 Plantilla: Agregar Pregunta	86
6.5.12 Plantilla: Cambiar enunciado Pregunta	87
6.5.13 Plantilla: Agregar Sección.....	88
6.5.14 Plantilla: Cambiar Enunciado Sección	89
6.5.15 Catálogos	90
6.5.16 Seguimiento de permisos de talleres	91
6.6 PRODUCTOS	92
6.7 DATOS TÉCNICOS	93
6.8 DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA ECOTALLER	94
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
CONCLUSIONES	95
RECOMENDACIONES	96
BIBLIOGRAFÍA.....	97
ANEXOS	98

Lista de tablas y figuras

Tablas:

	Página:
Tabla 2.1 Fuentes principales de desechos en talleres para autos.....	8
Tabla 3.1 Requerimientos de hardware y software por escenario.....	20

Figuras:

	Página:
Figura 4.1 Fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.....	23
Figura 4.2 Flujo de eventos por actividades.....	24
Figura 4.3 Notaciones usadas para los flujos de datos.....	26
Figura 4.4 Notaciones usadas para los procesos.....	26
Figura 4.5 Notaciones usadas para las fuentes y los destinos de datos.....	26
Figura 4.6 Notaciones usadas para los almacenes de datos.....	26
Figura 4.7 Diagrama de flujo del contexto del sistema ECOTALLER.....	27
Figura 4.8 Diagrama general de flujo del sistema ECOTALLER.....	28
Figura 4.9 Diagrama de flujo para el proceso plantillas cuestionario.....	29
Figura 4.10 Diagrama de flujo para el proceso elaboración del cuestionario.....	30
Figura 4.11 Diagrama de flujo para el proceso búsquedas.....	31
Figura 4.12 Diagrama de flujo para el proceso reportes.....	32
Figura 4.13 Diagrama de flujo para el proceso catálogos.....	33
Figura 4.14 Diagrama de estructura de datos del sistema ECOTALLER.....	43
Figura 4.15 Simbología de módulos y llamadas en una carta de estructura.....	45
Figura 4.16 Módulos principales.....	46
Figura 4.17 Módulo de catálogos.....	46
Figura 4.18 Módulo de cuestionarios.....	47
Figura 4.19 Módulo de plantillas.....	47
Figura 4.20 Módulo de reportes.....	48
Figura 4.21 Módulo de búsquedas.....	48
Figura 4.22 Diagrama entidad-relación del sistema ECOTALLER.....	53
Figura 5.1 Proceso de pruebas de trayectoria normal.....	66
Figura 5.2 Proceso de pruebas de trayectoria con error.....	67
Figura 5.3 Proceso de pruebas con el usuario.....	67
Figura 6.1 Esquema operativo del sistema ECOTALLER.....	71
Figura 6.2 Descripción funcional del módulo de cuestionarios.....	72
Figura 6.3 Descripción funcional del módulo de plantillas.....	72
Figura 6.4 Descripción funcional del módulo de catálogos.....	73
Figura 6.5 Pantalla principal sistema ECOTALLER.....	74
Figura 6.6 Pantalla de nuevo cuestionario.....	75
Figura 6.7 Pantalla de abrir cuestionario.....	76
Figura 6.8 Pantalla de búsquedas.....	77
Figura 6.9 Pantalla de criterios de generación para informes.....	78
Figura 6.10 Pantalla de tipos de informes.....	79
Figura 6.11 Pantalla de cálculo e informes del índice de estado ambiental.....	80
Figura 6.12 Pantalla de captura, modificación y visualización de respuestas.....	81

Figura 6.13 Pantalla de captura, modificación y visualización de respuestas tipo detalle.....	82
Figura 6.14 Pantalla de captura, modificación y visualización de hoja de muestreo.....	83
Figura 6.15 Pantalla de creación de plantillas de cuestionario.....	84
Figura 6.16 Pantalla de nueva plantilla.....	85
Figura 6.17 Pantalla para agregar preguntas.....	86
Figura 6.18 Pantalla para modificar enunciados de preguntas.....	87
Figura 6.19 Pantalla para agregar secciones.....	88
Figura 6.20 Pantalla para modificar enunciado sección.....	89
Figura 6.21 Pantalla de los diferentes catálogos.....	90
Figura 6.22 Pantalla del módulo de seguimiento de permisos.....	91
Figura 6.23 Ejemplo de producto del sistema ECOTALLER (impresión de una sección del cuestionario).....	92
Figura 6.23 Pantalla para acceso al sistema.....	93

INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica de las grandes ciudades de México es tan sólo uno de los síntomas más visibles de una enfermedad ambiental. La problemática ambiental causada por la utilización de los automóviles tiene ramificaciones que pueden expandirse a todos los medios: aire, agua y suelo. Estudios realizados en algunos países como Estados Unidos y Suiza, han mostrado que el sector de servicio, reparación y mantenimiento de autos contribuye fuertemente a las descargas de aceite y grasas, metales, solventes y diversos compuestos orgánicos tóxicos en las aguas de alcantarillado y en las superficiales [Paxéus, 1996, US-EPA, 1991, Duke et. al. 1985]. Este sector es catalogado en Estados Unidos como uno de los primeros lugares dentro de la lista de los pequeños generadores de residuos peligrosos [US-EPA, 1985].

Tomando en cuenta la vitalidad y la estructura de los servicios para autos en México (gran número de pequeños talleres a menudo informales), es evidente que el control de la contaminación en este sector es también de urgencia en el país. Con la reciente entrada en vigor del reglamento sobre los residuos peligrosos en México y la atención especial otorgada a los aceites usados en los talleres, las autoridades han mostrado su preocupación hacia este sector.

Por lo anterior, el Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA) propuso un proyecto de investigación con apoyo del CONACYT (clave 28214T) con el propósito de realizar una evaluación ambiental del sector de los talleres y servicios para autos de Toluca así como para desarrollar diferentes herramientas de control de la contaminación en este sector [Fall et al. 2000].

Los principales servicios de reparación y mantenimiento de automóviles incluidos en dicho estudio pueden clasificarse según las actividades de la siguiente manera:

- Reemplazo de fluidos de vehículos: aceites de motor y transmisión, líquidos de frenos, líquidos de enfriamiento.
- Abastecimiento de Gasolina y Diesel.
- Lavado y engrasado.
- Reparación de carrocería y pintura.
- Desmontaje y venta de refacciones usadas.
- Reemplazo de refacciones no reparables: balatas de frenos, baterías, llantas, mofles, bombas de agua, etc.
- Mecánica General: desmontaje, limpieza y reparación de piezas de motores y transmisión.
- Mecánica Especializada: reparación de carburadores, radiadores.

Una evaluación ambiental permite analizar detalladamente todas las actividades anteriormente mencionadas para identificar las prácticas con riesgos para el medio ambiente, cuantificar y calificar la naturaleza de los

contaminantes en las aguas y suelos, determinar el ciclo de vida de los productos químicos y el circuito de los desechos. Dicha evaluación se realiza en diversas etapas con base en encuestas, visitas a talleres, campañas de muestreo y análisis químicos.

Para realizar dicha evaluación de una forma sistemática (cuestionario estandarizado), almacenar el gran volumen de información que se recaba año tras año y poder realizar un seguimiento del estado ambiental de cada taller y del sector entero, es indispensable disponer de un sistema de información automatizado, el cual constituye el tema de esta tesis.

CAPÍTULO I OBJETIVOS Y ALCANCES

En este capítulo se describen la hipótesis, las necesidades iniciales del cliente así los objetivos y los alcances para este proyecto de tesis.

1.1 Hipótesis

Se hace la hipótesis de que el sistema de información a desarrollar ofrecerá un medio automatizado, eficaz y confiable para realizar la evaluación ambiental del sector de talleres y servicios para autos y de esta manera contribuir en la solución al problema de la contaminación en dicho sector.

1.2 Necesidades iniciales del cliente

El sistema de información automatizará la captura de respuestas y datos de las encuestas de evaluación ambiental aplicadas en cada taller, así mismo calculará de manera automática el índice de estado ambiental. La información de las encuestas e índices será almacenada en una base de datos y para el desarrollo del sistema se deberán considerar los siguientes aspectos:

a) Información de la base de datos

La base de datos debe contener informes individuales de talleres con base en el cuestionario con datos obtenidos ya sea en una campaña especial de recopilación de datos para ese propósito o de manera rutinaria con visitas de inspectores del H. Ayuntamiento de Toluca.

El sistema debe poder calcular el índice para cada taller y para cualquier muestra a través de criterios de búsqueda en la base de datos. El sistema debe ser lo suficientemente flexible para permitir cambios posteriores en el cuestionario así como permitir búsquedas sobre diferentes aspectos.

b) Acceso al sistema

El acceso a la información contenida en el sistema y la base de datos será de acuerdo con el tipo de usuario, de esta manera se tendrán cuatro tipos: administrador, analista, capturista y público. Las políticas para cada uno de estos usuarios se describen a continuación:

- *Administrador.* Tiene un NIP (Número de Identificación Personal) que le permite capturar y modificar información así como acceder a los datos confidenciales de talleres, encuestas, catálogos, búsquedas e informes. También será el encargado de registrar a otros usuarios y concederles los privilegios de acceso correspondientes.

- *Analista:* Tendrá la posibilidad de interrogar al sistema para obtener los índices y datos ambientales del sector. La búsqueda puede ser sobre cualquiera de los elementos del cuestionario o sobre muestras de talleres definidas.
- *Capturista:* Será el encargado de alimentar de información al sistema mediante la captura de preguntas y respuestas de las encuestas, así como también será quien realice las capturas de nuevos talleres, colonias, zonas y actividades.
- *Público:* Toda la parte de información general podría estar disponible desde el sistema instalado en una PC y sin restricción alguna para el público con fines de consulta.

c) Compatibilidad y flexibilidad

- Se pretende que el sistema sea compatible con el Sistema de Información Geográfica del Curso Alto del Río Lerma (SIGCARL) en el sentido de que sea posible ligar algunos datos de ambos sistemas.
- Proporcionar al usuario reportes e informes estadísticos de la información recabada en las encuestas.
- Ofrecer un entorno amigable para el registro y obtención de información.
- Automatizar la información recabada en las encuestas de evaluación ambiental.
- Ofrecer un medio confiable para almacenar y gestionar la información.

d) Últimos ajustes en los alcances

Después de diversas entrevistas con el cliente (responsable del proyecto de investigación clave 28214T del CONACYT) y analizando sus primeras demandas se llegó a constatar que no todos sus requerimientos podrían ser atendidos de inmediato por necesitarse mucho más recursos y tiempo, razón por la cual se acordó concentrarse en la parte principal del proyecto (base de datos con respecto al cuestionario e implementación de los índices de estado ambiental) dejando para futuros desarrollos los informes complementarios que deberá contener el sistema y el desarrollo para la consulta de datos desde Internet.

Durante una presentación de los avances del sistema frente a responsables de la Dirección de Ecología del H. Ayuntamiento de Toluca, éstos manifestaron su deseo de que el sistema incluyera un módulo de seguimiento

de la vigencia de los permisos que otorga la dependencia a los talleres de automóviles, por lo que se integró este módulo al proyecto del sistema.

1.3 Objetivos generales

- Desarrollar un sistema de información de uso y acceso sencillos, para la evaluación del estado ambiental en el sector de talleres y servicios para automóviles de Toluca.
- Automatizar el proceso de evaluación ambiental llevado a cabo mediante la aplicación de un cuestionario estandarizado en dichos talleres.
- Ofrecer un medio confiable, rápido y directo de almacenamiento de los datos obtenidos en las encuestas así como ser un medio para la generación de informes que se podrían utilizar posteriormente en la obtención de estadísticas sobre el estado ambiental del sector.

1.4 Objetivos específicos

- Seleccionar el software más apropiado para implementar las diferentes partes del sistema (gráficas, informes, base de datos, módulos de captura y consulta) y para diseñar los programas.
- Diseñar la estructura del sistema de información tomando como base el cuestionario, la definición del índice de estado ambiental y las políticas de acceso.
- Implementar un mecanismo de cálculo automático del índice de estado ambiental a nivel individual por taller o colectivo para cualquier muestra de talleres.
- Implementar el sistema de información para que se puedan registrar las respuestas obtenidas de una campaña de encuestas y así formar la primera generación de la base de datos.
- Intentar satisfacer la demanda de compatibilidad de datos con el Sistema de Información Geográfica del Curso Alto del Río Lerma (SIGCARL) y asegurar que el sistema cuente con características operacionales tales como la simplicidad, fiabilidad, eficacia y rapidez.
- Implementar en el sistema un módulo de seguimiento de la vigencia de los permisos otorgados a cada taller por la Dirección de Ecología del H. Ayuntamiento de Toluca.

1.5 Alcances y limitaciones

1. El sistema automatiza el proceso de captura de respuestas de los cuestionarios de evaluación ambiental a través de una pantalla de fácil acceso y operación para el usuario.
2. El sistema permite abrir un cuestionario para visualizar su información y si se desea realizar las modificaciones necesarias.
3. El sistema realiza el cálculo y la generación de informes y gráficas del índice de estado ambiental para un taller o muestra de talleres.
4. El sistema cuenta con un módulo generador de plantillas de cuestionario el cual permite crear distintas versiones del cuestionario de evaluación ambiental agregando, eliminando o modificando preguntas y secciones.
5. El sistema permite realizar consultas de las respuestas de un cuestionario o grupo de cuestionarios de acuerdo con criterios de búsqueda ya establecidos como son: número de encuesta, fecha de encuesta, taller, actividad principal, colonia, zona, sección y pregunta.
6. El sistema permite obtener informes de las respuestas de una encuesta o grupo de encuestas por sección, pregunta o todo el cuestionario de acuerdo con criterios de búsqueda tales como número de cuestionario, fecha de evaluación, taller, actividad principal, colonia, zona o pregunta.
7. El sistema cuenta con un módulo de seguimiento de la vigencia de los permisos que otorga la Dirección de Ecología del H. Ayuntamiento de Toluca a los talleres de automóviles, mediante informes que indican las fechas de vencimiento de los permisos por taller y de los talleres cuyo permiso está próximo a vencer.
8. El sistema cuenta con un módulo para la administración de los catálogos de usuarios, talleres, colonias, zonas, actividades y productos químicos.
9. El sistema maneja cuatro perfiles de usuario distintos (administrador, analista, capturista y público) que restringen el acceso a los diferentes módulos del sistema mediante permisos manejados en la base de datos.
10. El sistema cuenta con ayuda en línea para auxiliar al usuario en la operación del mismo así como también se cuenta con el manual de usuario correspondiente.
11. El sistema está diseñado para operar únicamente en plataforma Windows y está construido para trabajar solamente con los cuestionarios y datos de la

encuesta de evaluación ambiental por lo que no es aplicable para otro tipo de encuestas y datos.

12. Por limitaciones en recursos y tiempo se dejarán para futuros desarrollos los informes complementarios que deberá contener el sistema tales como: prácticas recomendadas, procesos y productos recomendados, lista de principales contaminantes en los talleres, entre otros, así como las consultas de datos de las encuestas e índice desde Internet.

CAPÍTULO II

TEORÍA SOBRE LA ENCUESTA DE EVALUACIÓN E ÍNDICE DE ESTADO AMBIENTAL

En este capítulo se describen los fundamentos teóricos [Fall et. al. 2000] para la encuesta de evaluación y el índice ambientales, así mismo se describe a detalle el cuestionario o guía utilizado en dicha encuesta y se presentan las fórmulas y consideraciones necesarias para el cálculo del índice de estado ambiental.

2.1 Antecedentes

En México, el sector de los talleres y servicios para automóviles está constituido por un gran número de negocios generalmente pequeños e informales. Las principales actividades de este sector se encuentran clasificadas dentro de las ramas 9612 (clases 11,23,34,25,29,31,39,41,42 y 49), 6230 (clase 97), 6250 (clases 11,21 y 31) y 6260 (clase 11), de acuerdo con el sistema de codificación del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI, 1999].

Dentro de las actividades más contaminantes se destacan las siguientes: reemplazo de fluidos de vehículos, lavado y engrasado, hojalatería y pintura, desmontaje y venta de refacciones usadas, desmontaje, limpieza y reparación de partes de motores y transiciones [WEF, 1995].

2.2 Residuos generados en los talleres

Muchos de los desechos que se generan en los talleres (Tabla 2.1) son considerados como residuos peligrosos o bien susceptibles de convertirse en ello dependiendo de las prácticas de gestión en el propio taller.

Residuos del cambio de partes y líquidos de los autos	Residuos de limpieza de partes durante el servicio	Residuos de fugas, de limpieza del taller y de los procesos
<ul style="list-style-type: none"> - Aceites gastados y filtros - Anticongelantes gastados - Balatas de frenos y embrague con asbestos - Baterías usadas (ácido y plomo) - Radiadores usados(plomo) - Convertidores catalíticos - Contrapesos de llantas (plomo) - Llantas usadas - Bolsas y envases vacíos 	<ul style="list-style-type: none"> - Disolventes y soluciones acuosas de baños de limpieza de partes - Thiner gastado y restos de pintura - Aguas residuales aceitosas - Aguas de purga de radiadores - Limpiadores usados de carburadores y frenos - Polvos de frenos y embrague - Franelas y estopas 	<ul style="list-style-type: none"> - Fugas y derrames de líquidos recogidos - Absorbentes sucios - Lodos y natas de separadores y trampas de sólidos - Lodos y filtros de procesos (limpiadoras de partes, reciclaje de anticongelante, gabinetes de pintura) - Limpieza de tanques - Suelos contaminados (derrames y fugas)

Tabla 2.1 Fuentes principales de desechos en talleres para autos.

2.3 Aguas residuales

Las actividades de lavado y engrasado de autos, así como la limpieza de pisos en los talleres mecánicos están asociados con las descargas más importantes de aguas residuales al alcantarillado, sin embargo, las demás actividades realizadas en un taller con poca o sin agua, pueden ser también críticas, considerando los tipos de productos químicos utilizados y la naturaleza concentrada en contaminantes de algunos residuos generados (polvo de metales, soluciones muertas de solventes, etc.). Se añade la contaminación difusa procedente del lavado por las aguas de precipitación, de los suelos manchados, áreas de trabajo no recubiertas y partes almacenadas al aire libre. Como resultado, los contaminantes potenciales de las aguas y suelos comprenden los aceites y grasas, los hidrocarburos aromáticos policíclicos, los hidrocarburos clorados, los metales, los compuestos orgánicos volátiles, el etilen glicol y los detergentes. El pretratamiento de las aguas residuales de los talleres se limita en general en la utilización de separadores de aceite. Desgraciadamente se ha constatado que la mayoría de los separadores instalados en los servicios para automóviles funcionan mal ya sea por un diseño inadecuado, por falta de mantenimiento o por algunas razones relacionadas con las características de las aguas [WEF, 1995].

2.4 Programas de control de contaminación en el sector de los talleres

En Estados Unidos tras constatar que el problema de la contaminación y de las inapropiadas prácticas ambientales en los talleres es principalmente debido a una falta de información; la EPA (agencia estadounidense de protección del medio ambiente) decidió atender el problema a través de un programa llamado "CCAR-Greenlink", con base en la accesibilidad de la información en colaboración con la industria [CCAR, 1997]. En paralelo otros esfuerzos iniciados desde muchos años han permitido sustituir y retirar del mercado diversos productos químicos nocivos al ambiente, así como promover el desarrollo de tecnologías y métodos de manejo adecuados de los residuos. Se simplificó también la rigidez de las normas de residuos peligrosos respecto al manejo de algunos desechos de talleres (llantas, aceites, anticongelantes, etc.). Algunas de las medidas tomadas en Estados Unidos repercuten positivamente también en México, sobre todo a través de las cadenas de franquicias internacionales que operan en el sector. Sin embargo, para los pequeños talleres informales, el progreso es lento debido a la falta de información y de recursos de los usuarios, a la ausencia de programas ambientales en la materia y a la rigidez de la legislación en materia de residuos peligrosos para los talleres. Dentro de los avances importantes realizados últimamente en México está la prioridad por la SEMARNAP de la búsqueda de soluciones globales al manejo de los aceites usados.

Es dentro de este contexto que se inició en el municipio de Toluca un proyecto de investigación cuyo objetivo es establecer las bases para un sistema integrado de prevención, gestión y control de la contaminación proveniente de los servicios para automóviles y optimizar los separadores de aceite utilizados en el pretratamiento de las aguas residuales de estos lugares [Fall et. al. 2000]. En dicha investigación se desarrolló una guía consistente de un cuestionario consolidado y un índice de estado ambiental como herramientas de auditoría ambiental de las prácticas de los talleres.

2.5 Bases del desarrollo del cuestionario y del índice de estado ambiental

La encuesta propuesta para auditar los talleres fue desarrollada tomando como referencia los requisitos básicos en materia de residuos peligrosos (normas y reglamentos de la legislación de la EPA), así como el estado del arte en materia de buenas prácticas ambientales en los talleres [DOF, 1999a, DOF, 1998b, DOF, 1993, US-EPA, 1991]. Fue estructurada primero de manera general en una serie de preguntas. Las preguntas que refieran específicamente a las bases antes mencionadas son identificadas como “preguntas de evaluación de la conformidad” es decir con base en la legislación y en las buenas prácticas recomendadas. Además de las preguntas específicas para evaluar la conformidad, la encuesta de evaluación ambiental tiene otras secciones dedicadas a cuantificar, clasificar, identificar e inventariar diversos aspectos y elementos ambientales tales como: actividades elementales y variantes en la realización de los servicios, análisis de contaminantes en suelos y aguas, gastos de aguas, productos químicos utilizados y composición, modo de manejar los residuos, tipos y cantidades de residuos peligrosos, eficiencia de los separadores de aceites existentes, etc.

Al momento de desarrollar la encuesta, se tomó la decisión de ir hacia un cuestionario consolidado que integre todas las actividades de mantenimiento y reparación realizadas en el sector de talleres y servicios de autos, en lugar de un cuestionario específico y diferente para cada tipo de taller o servicio. Al llenar el cuestionario, se toman en cuenta las respuestas del gerente o propietario del taller pero son decisivas las observaciones y apreciaciones hechas en el sitio por un encuestador experimentado y capacitado. La encuesta existe en formato impreso y también existirá en formato electrónico como parte de este sistema de información.

La encuesta constituye una herramienta apreciable que permite una evaluación ambiental sistemática e integral de los talleres, adicionalmente como ayuda en la toma de decisiones se necesita también tener un indicador que permita sintetizar los resultados de evaluación. De aquí la necesidad de tener un índice de estado ambiental, el cual permitirá comparar los talleres o grupos de talleres entre sí, identificar las zonas, tipos de talleres y sobre todo constituir un instrumento de seguimiento y evaluación de los programas de control de contaminación determinando la evolución del índice de un año a otro.

El objetivo del índice es poder expresar con un sólo parámetro, el nivel de conformidad de un taller, grupo de talleres o un sector entero respecto a las normas vigentes y prácticas de manejo ambientales recomendadas.

El índice se obtiene con los resultados de la aplicación del cuestionario de evaluación ambiental para cada taller considerando únicamente un número selecto de preguntas testigos que se refieran estrictamente a la evaluación de la conformidad. Todas las preguntas testigos tienen la misma importancia y el mismo peso en la conformación del índice. El principio de obtención del índice para todo el sector se basa en la aplicación del cuestionario a una muestra de talleres para después calcular un índice promedio que toma en cuenta el número relativo de talleres de cada tipo en la localidad evaluada. La selección de la muestra según reglas estrictas que garantizan la representatividad es fundamental para permitir que la repetición de la encuesta en los próximos años en otras muestras distintas pero equivalentes permitirá establecer con precisión el comportamiento del sector en materia ambiental.

2.6 Encuesta de evaluación ambiental

El cuestionario consolidado tiene 15 páginas y poco más de 215 preguntas aproximadamente (ver anexo III). En general sólo una parte de las preguntas o secciones de preguntas se aplican a un mismo taller por lo que existe una parte de ayuda para la selección de las secciones aplicables sobre la base de un inventario de actividades.

Tres grandes partes A, B y C conforman el cuestionario. La parte A es para la identificación del taller (localización, clasificación del negocio, datos históricos, inventario de actividades elementales y un cuadro para las referencias de documentos, fotos tomadas o muestras analizadas). La parte B es dedicada a describir los métodos de trabajo así como para inventariar los productos químicos empleados en el taller y su composición. Finalmente la parte C la más importante comprende 13 secciones de preguntas que escrutan una actividad específica o un tipo de desecho como sigue: C1. Sistema de gestión de desechos, C2. Aceites usados y filtros, C3. Anticongelantes y radiadores, C4. Limpieza de partes (disolventes y limpiadores de carburadores y frenos), C5. Baterías, C6. Llantas, C7. Pintura y thinner, C8. Desmontaje y venta de refacciones usadas, C9a. Descarga de aguas residuales, C9b. Separadores de aceites y trampas, C9c. Lavado y engrasado, C10 Absorbentes y derrames y C11. Tanques subterráneos.

Para fines ilustrativos el formato de la encuesta de evaluación se incluye en el anexo número tres de esta tesis.

2.7 Índice de Estado Ambiental

Se nombrará índice de estado ambiental a un indicador que permitirá al investigador o analista ambiental realizar la evaluación del grado de contaminación existente en un taller o en un grupo o sector de talleres determinado, dicha evaluación ambiental será realizada con base en la aplicación de una encuesta en cada taller automotriz de la cual se considerarán algunas preguntas relevantes de tipo cualitativo que serán llamadas preguntas testigo y sobre las cuales será obtenido dicho indicador.

El índice como se propuso podría ser calculado a dos niveles [Fall et. al. 2000]. El primer nivel corresponde a la calificación de un taller individualmente. El cálculo del índice al primer nivel (I_i) está estructuralmente basado sobre las respuestas obtenidas del cuestionario de un taller. Las preguntas que son consideradas en el cálculo de I_i para un taller particular son un conjunto de preguntas selectas identificadas como preguntas testigos las cuales forman parte de las preguntas antes denominadas “preguntas de evaluación de la conformidad”. Las preguntas testigos son identificadas con anterioridad y tomadas en cuenta en el sistema para obtener un cálculo automatizado de los índices (las preguntas testigo están marcadas en la encuesta con un cuadro relleno en la columna de notas).

De acuerdo con “las prácticas del taller evaluado” sean o no conforme a los requisitos, se le atribuye un puntaje de cero o uno para cada pregunta testigo aplicable. Dependiendo del tipo de servicio evaluado y de las variaciones en el modo de realización de una misma actividad, las preguntas testigos que son aplicables y su número varía de un taller a otro. Sin embargo, cada taller podrá ser evaluado tomando su índice de conformidad (I_i en %) como se muestra a continuación:

$$I_i = \left(\frac{N}{T} \right) \times 100 \quad (1)$$

donde:

N= Número de puntos de conformidad para el taller i.

T= Número total de preguntas testigos aplicables

El cálculo del índice en segundo nivel (índice global) corresponde a la calificación de todo el sector o parte del sector (I_s) en una entidad definida (unidad experimental). I_s se deduce de los valores de I_i recolectados para una muestra de talleres representativa de la población de negocios a evaluar. Se puede entonces determinar rápidamente el estado ambiental del sector (I_s) con base en una muestra restringida y sin deber considerar y evaluar todos los talleres. Esta manera de evaluar la conformidad de todo un sector sobre la base de un muestreo estadístico con un cuestionario, fue experimentada en un

estudio de la EPA, en el cual se ha podido evaluar el impacto de un programa de información ambiental dirigido hacia propietarios de talleres [CCAR, 1999].

La selección de la muestra según reglas estrictas que garantizan la representatividad de la muestra es fundamental. El diseño de la muestra consiste en determinar su tamaño (n), la repartición del número de talleres de la muestra entre los diferentes tipos de servicios (proporción) y la selección de los talleres de la muestra según un procedimiento estadístico sin sesgo.

Después de diseñar la muestra y aplicar el cuestionario, el índice de estado ambiental (I_s) para el sector se calcula de la siguiente forma:

$$I_s = \frac{\sum_{j=1}^n I_j}{n} \quad (2)$$

donde:

I_j = Representa el índice estado ambiental (%) de cada uno de los talleres de la muestra el cual se calcula utilizando la fórmula (1).

I_s = Índice global de estado ambiental del sector representado por la muestra (%).

n = Número total de talleres de la muestra

2.8 Plantillas y subplantillas de cuestionario

La encuesta de evaluación ambiental se construye a partir de una plantilla o cuestionario base el cual contiene todas las posibles preguntas y secciones que debe llevar la encuesta ambiental, sin embargo, es posible generar versiones específicas o subplantillas que contengan menos preguntas o secciones, esto debido a que según el tipo de taller evaluado ciertas secciones o preguntas no son relevantes por lo que resulta innecesario mantenerlas en la estructura. Para generar una subplantilla se debe tomar como esqueleto el cuestionario base y a partir de ahí crear las estructuras “hijas” o versiones particulares o subplantillas que después pueden ser utilizadas según el tipo de taller a evaluar. En el anexo V de esta tesis se incluye un diagrama que explica con un ejemplo esta filosofía de plantillas y subplantillas de cuestionario.

CAPÍTULO III RECONOCIMIENTO DEL SISTEMA ECOTALLER

Esta fase inicial en el desarrollo de todo sistema de información consiste en una investigación preliminar para identificar el problema que se quiere resolver y fijar los objetivos que tendrá el sistema así como identificar que es lo que quieren y esperan los usuarios del mismo mediante la elaboración de listas de políticas y requerimientos. Finalmente se proponen escenarios de solución y se enuncian las limitaciones que tendrá el sistema para posteriormente identificar el hardware y software necesarios para poder llevar a cabo la implementación exitosa del sistema.

A continuación se ilustran cada uno de los pasos seguidos en la investigación preliminar para el desarrollo del sistema ECOTALLER.

3.1. Definición del Problema

3.1.1. Nuestro cliente

Para este sistema, nuestro cliente es el responsable del proyecto de investigación CONACYT clave 28214T, proyecto dentro del cual se desarrolla esta tesis. Los términos de referencia del sistema a desarrollar han sido definidos por el responsable y los participantes de dicho proyecto de investigación con la colaboración de la Dirección de Ecología del H. Ayuntamiento de Toluca (para mas detalles vea el apartado 1.2 del capítulo I).

3.1.2 Nuestro usuario

Para este sistema nuestro usuario es cualquier persona o autoridad gestora del gobierno municipal o investigador de otra organización, que utilice el sistema.

3.1.3 Documentos base recibidos del cliente

Se recibieron del cliente dos documentos fundamentales para la definición y el desarrollo del sistema los cuales son:

- Un formulario de evaluación ambiental conformado por una serie de 215 preguntas y datos a recabar en los talleres. Esta guía es el cuestionario que se aplica a cada taller visitado (el formulario se presenta en el anexo III de esta tesis).
- Un comunicado en el cual se define el concepto y el método de cálculo de un índice de estado ambiental. Dicho índice se calcula a partir de las respuestas a preguntas especiales del cuestionario para cada taller y se utiliza como indicador del nivel de conformidad ambiental del negocio [Fall et. al. 2000].

3.1.4 Resumen enunciado del problema por el cliente

A partir de las necesidades del cliente detalladas anteriormente en la sección 1.2 del capítulo I se puede resumir el problema como se enuncia a continuación:

Se requiere desarrollar un sistema de información para realizar la evaluación ambiental en el sector de talleres y servicios para autos que actualmente se lleva a cabo mediante la aplicación de un cuestionario en el cual se recaba información relativa a cada taller evaluado como: ubicación, principales actividades, sustancias utilizadas, medidas de prevención tomadas, etc. Con dicho sistema se pretende automatizar toda esta información además de ofrecer un medio confiable, rápido y directo de acceso a la misma para obtener determinados informes y calcular el índice de estado ambiental del sector.

3.2 Objetivos

El enunciado de los objetivos se dio en las secciones 1.3 y 1.4 del capítulo I.

3.3 Requerimientos del sistema

3.3.1 Cuestionario base

- Tener implementada la guía de evaluación ambiental en su forma básica completa a la cual se le denominará cuestionario base o plantilla general.
- Permitir que se modifique el cuestionario base para añadirle nuevas preguntas, retirar algunas y modificar el enunciado de las mismas.
- El número asignado a las preguntas del cuestionario inicialmente implementado debe ser definitivo, de esta forma, al quitar una pregunta el número debe quedar reservado, mientras que toda nueva pregunta debe tener un número nuevo.
- La modificación del enunciado de una pregunta no debe alterar el sentido, sólo la forma.
- Permitir la generación de versiones específicas del cuestionario que serán conocidas como plantillas, siendo éstas, versiones de subpartes seleccionadas del cuestionario base.

3.3.2 Gestión de la información

- Otorgar un número de registro único a cada encuesta de evaluación aplicada en un taller.
- Poder abrir un registro individual anual para cada taller evaluado con base en el cuestionario general o sus versiones abreviadas.
- Poder registrar y guardar las respuestas específicas de la encuesta de evaluación aplicada a cada taller en una base de datos.

- Poder editar las respuestas de la encuesta ya registradas para cada taller.
- Tener un módulo de seguimiento y aviso de la vigencia de la licencia de los permisos de los talleres.

3.3.3 Capacidad de análisis y consulta

- Permitir la consulta (sin poder modificar) de la encuesta de evaluación de un taller particular por los usuarios.
- Permitir la búsqueda de encuestas de talleres por medio de criterios definidos y tener acceso a la respuesta de una o varias preguntas.
- Calcular por año el índice de estado ambiental de cada taller y para cualquier muestra conformada por un grupo de talleres identificados por su clave única o por la combinación de criterios de búsqueda.
- Generar informes según los criterios de búsqueda elegidos por el usuario.

3.4 Políticas del usuario

1. Para el cuestionario se mostrarán aquellas secciones que el usuario haya seleccionado previamente.
2. Las preguntas del cuestionario tendrán diferentes tipos de respuestas tales como: opción múltiple, afirmativo o negativo, complementación, o de selección de una imagen o un esquema.
3. La información de cada cuestionario deberá almacenarse en una base de datos.
4. El sistema debe ser fácilmente operable por el usuario.
5. El sistema debe ser amigable y comprensible para el usuario.
6. Se debe poder dar mantenimiento al sistema, cuando se requiera, en el menor tiempo posible.
7. El sistema debe contar con ayuda para casos de confusión.
8. El sistema debe contar con la documentación pertinente para futuras referencias.
9. El sistema debe poder hacer búsquedas de información de acuerdo con varios criterios
10. El acceso a la información contenida en la base de datos y a los distintos módulos del sistema será de acuerdo con el tipo de usuario, de esta manera se tendrán cuatro tipos: administrador, analista, capturista y público. Las políticas para cada uno de estos usuarios se describen en el inciso b) de la sección 1.2 del capítulo I.
11. El sistema debe ser compatible con el Sistema de Información Geográfica del Curso Alto del Río Lerma para que un futuro sea posible vincular algunos datos de ambos.
12. El sistema debe proporcionar al usuario informes determinados y estadísticos de la información recabada en las encuestas.
13. El sistema debe automatizar la información recabada en las encuestas de evaluación ambiental.

14. El sistema debe ofrecer un medio confiable para almacenar y gestionar la información.

3.5 Funciones requeridas por el sistema

1. El sistema permitirá registrar las respuestas de cada pregunta del cuestionario.
2. El sistema ofrecerá búsquedas de información por diversos criterios (por colonia, por zona, por taller, por actividad principal, por pregunta, etc.)
3. El sistema permitirá modificaciones a la estructura del cuestionario en el sentido de que se podrán anexar, modificar y quitar preguntas del mismo para crear diferentes plantillas o versiones
4. El sistema ofrecerá reportes de la información obtenida en los cuestionarios.
5. El sistema contará con cuatro niveles de acceso: administrador, analista, capturista y público.
6. El sistema ofrecerá un entorno amigable de operación.

3.6 Definición de requerimientos de respuesta, proceso, confiabilidad y precisión del sistema.

3.6.1 Requerimientos de respuesta.

En cualquier instante el usuario podrá obtener del sistema un reporte y éste deberá brindárselo ya sea a través de la pantalla, en un archivo o bien de forma impresa. Este reporte podrá obtenerse con base en un criterio de selección, o bien, general y se realizará sobre cualquier dato contenido en el cuestionario.

3.6.2 Requerimientos de proceso.

El cliente señaló que las preguntas del cuestionario pueden ser modificadas, anexadas o eliminadas en todo momento y que la base de datos del sistema debe ser compatible con la base de datos del Sistema de Información Geográfica del Curso Alto del Río Lerma (SIGCARL).

3.6.3 Requerimientos de confiabilidad.

El cliente dejó bien claro que la información recabada en las encuestas y el manejo de la misma serán la base para implementar un control eficiente de la contaminación en el sector de talleres y servicios para autos, lo que implica preservar la integridad y seguridad de la misma.

3.6.4 Requerimientos de precisión

Además de la precisión ya esperada, el cliente declaró, tener la necesidad extrema de que la información que se maneje sea correcta, precisa y concisa por las razones explicadas anteriormente. Adicionalmente, el cliente pidió que

las actividades operativas sean de igual modo, pues se necesita gran eficiencia por parte del sistema, que es lo que se busca con la implantación del mismo.

3.7 Declaración de objetivos y metas en el sistema

3.7.1 Objetivos

- Dar de alta las respuestas de cada cuestionario.
- Dar de alta nuevas preguntas en el cuestionario.
- Modificar respuestas de un cuestionario.
- Dar de baja o modificar preguntas en las plantillas de cuestionario.
- Proporcionar al usuario reportes e informes del estado ambiental del sector.
- Definir normas y reglas de integridad y seguridad para el sistema.

3.7.2 Metas

- El sistema permitirá registrar las respuestas de cada pregunta del cuestionario.
- El sistema ofrecerá búsquedas de información por diversos criterios (por colonia, por zona, por taller, por actividad principal, por pregunta, etc.)
- El sistema permitirá modificaciones a la estructura del cuestionario en el sentido de que se podrán anexar, modificar y quitar preguntas del mismo para crear diferentes plantillas o versiones
- El sistema ofrecerá reportes de la información obtenida de los cuestionarios.
- El sistema contará con cuatro niveles de acceso: administrador, analista, capturista y público.
- El sistema permitirá dar reportes en pantalla, archivo o impresora a elección del usuario.
- El sistema ofrecerá un entorno amigable de operación.

3.8 Definición de escenarios de solución

3.8.1 Escenario ideal

El escenario o solución ideal es el instalar un sistema multiusuario pensando en una futura expansión en cuanto al número de usuarios, equipo e instalaciones. Con este sistema multiusuario se podrá trabajar sobre los mismos datos desde diferentes lugares, para tal fin se requiere de un servidor, un sistema operativo multiusuario como Windows NT, Windows 2000 Server o Linux, un manejador de base de datos como SQL Server 2000 u Oracle 9i y de conexiones de red. De esta manera los usuarios trabajarán al mismo tiempo y no existirán inconsistencias de información ni perdidas de tiempo. Así también

se le pueden dar prioridades a ciertos usuarios para el manejo de información de la base de datos o para consultar información desde una página Web.

3.8.2 Escenario elemental

En esta solución, se propone realizar un sistema multiusuario que pueda correr en computadoras personales bajo Windows 98/2000 con conexiones de red, las cuales las utilizarían los usuarios, registrando, modificando y borrando la información según sus prioridades. Se utilizaría una de las computadoras como servidor y como manejador de la base de datos se emplearía SQL Server 7.0. Se podría también aquí consultar información desde Internet.

3.8.3 Escenario factible.

Aquí se propone un sistema monousuario el cual se instalaría en cada computadora y donde cada usuario tendría su propia base de datos. Se utilizaría como manejador de base de datos Access o SQL Server 7.0 y las computadoras deberán tener Windows 98/2000. En este escenario no existe la posibilidad de compartir los datos y no son posibles tampoco consultas desde Internet ya que se considera que no se tienen conexiones de red.

Para el sistema ECOTALLER el escenario elegido es el factible debido a que hay limitaciones en conexiones de red y para poder contar con un servidor.

3.9 Limitaciones

3.9.1 Limitaciones de mano de obra

El cliente aclaró que dadas las características y condiciones de la institución, sólo se contará con cuatro tipos de usuarios para el manejo del sistema: administrador, capturista, analista y público. En el caso del administrador será necesario darle una capacitación para que éste lleve a cabo su función de acceso, consulta, modificación y captura de datos confidenciales de cada taller. En el caso del analista será necesario darle una capacitación para que éste lleve a cabo sus funciones de búsqueda y obtención de reportes estadísticos del perfil ambiental de los talleres. Para el caso del capturista se le deberá capacitar para que realice las capturas de las respuestas del cuestionario y en el caso del público sólo se le brindará la información necesaria para la consulta de datos

Por otro lado el sistema requirió para su elaboración del siguiente personal: dos pasantes de Ingeniería en Computación, quienes se encargaron del reconocimiento, análisis, diseño e implementación del sistema. Así mismo se requirió de dos investigadores del CIRA quienes fungieron como directores de esta tesis para el correcto desempeño de las actividades aquí previstas.

3.9.2 Limitaciones de presupuesto

El cliente explicó que debido a que el presente sistema forma parte de un proyecto de investigación a cargo del CIRA, se cuenta con un capital modesto para solventar la inversión en la implantación del sistema. Por lo tanto, este sistema deberá ser adaptado a las condiciones antes mencionadas, es decir, que sea accesible teniendo como máximo la cantidad de treinta mil pesos, que serían destinados a la compra de computadoras y licencias de software principalmente.

3.9.3 Limitaciones Operativas

1. La institución no cuenta con la infraestructura necesaria para un sistema multiusuario por lo cual el sistema deberá usar adicionalmente a las computadoras de trabajo, una computadora que actúe como servidor para permitir el acceso de mas usuarios, o bien que todo sea monousuario.
2. La institución al momento de realizar esta investigación preeliminar contaba con cuatro computadoras con las características siguientes: una computadora con procesador AMD K6 2 a 300MHz, disco duro de 2GB, 16 MB en memoria RAM, unidad de CD ROM 32X; dos computadoras con procesador Pentium III, disco duro 8GB, 64 MB en RAM y unidad CD ROM 64X ; una computadora con procesador Pentium II, disco duro de 4 GB, 32 MB en RAM y unidad CD ROM 32X. También se usarán una impresora de inyección de tinta y una impresora láser.
3. El sistema deberá correr bajo Windows NT o Windows 2000 (Escenario Ideal), Windows 2000/98 (Escenario Elemental) y Windows 98 (Escenario factible).
4. El sistema deberá ser desarrollado en lenguaje visual (Los tres escenarios).
5. La base de datos será implementada en SQL Server 2000 o 7.0 (Escenario ideal y elemental) o en Access o SQL Server 7.0 (Escenario factible).
6. En cuanto a captura de información el sistema sólo permitirá acceso monousuario.
7. El sistema sólo trabajará con la encuesta y datos de evaluación ambiental por lo que no podrá ser aplicado en la realización de otro tipo de encuesta.

3.10 Hardware y software requerido según el tipo de escenario

TIPO DE ESCENARIO	HARDWARE/SOFTWARE REQUERIDO
ESCENARIO IDEAL	1 servidor Dell Power Edge 2500 o IBM iSeries, 4 computadoras, 2 Impresoras, manejador de BD (Oracle 9i , SQL Server 2000 ó 7.0), sistema operativo (Windows NT/2000), 1 scanner, lenguaje de programación (Visual Basic 6.0) , software para el servidor de aplicaciones (Apache, IAS,IIS) y equipo de comunicaciones (Cableado estructurado, multiplexores, hubs, etc.)
ESCENARIO ELEMENTAL	4 computadoras, 2 impresoras, manejador de base de datos (SQL Server 6.5 ó 7.0 , Access), sistema Operativo (Windows 2000/98), 1 scanner , lenguaje de programación (Visual Basic 6.0), software para el servidor de aplicaciones (IIS, Personal Web Server) y equipo de comunicaciones
ESCENARIO FACTIBLE	4 computadoras, 2 impresoras, manejador de base de datos (Access o SQL Server 7.0), sistema operativo (Windows 98/2000), lenguaje de programación (Visual Basic 6.0).

Tabla 3.1 Requerimientos de hardware y software por escenario

3.11 Beneficios esperados

Los beneficios esperados del proyecto son, primero, proporcionar a las autoridades de los diferentes niveles de gobierno de una manera eficaz, oportuna, automatizada y confiable, la información y datos indispensables para planear un programa de control de la contaminación para el sector de servicios para autos (base de datos, perfil ambiental detallado, intervenciones más urgentes, métodos de gestión y prevención aplicables).

Así mismo se espera establecer las bases de un futuro y completo sistema de información para la prevención, gestión y control de la contaminación proveniente de los talleres y servicios para autos en Toluca.

Dentro de los beneficios que se encontrarán trabajando en cualquiera de los escenarios, es el optimizar el proceso de recopilación de información relativa a la evaluación y control ambiental de la contaminación en los talleres de autos. Sin embargo, haciendo caso al escenario factible, se ve que gracias al equipo con el que cuenta el usuario se puede crear un sistema eficiente y de calidad que aproveche el hardware que se tiene y que además se ajuste al presupuesto inicial. En cuanto al software, es necesario contar con ciertas herramientas como el lenguaje de programación y el manejador de base de datos que se van a utilizar para el desarrollo del sistema, con la finalidad de que en caso de alguna modificación del mismo se tengan a la mano y con rapidez los elementos con que fue creado. Por los motivos expuestos anteriormente, se considera que el beneficio será factible, tanto para el cliente como para el diseñador, ya que con el aprovechamiento de los recursos que se tienen se reducirán costos en forma significativa, lo cual hace más atractivo este proyecto.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA ECOTALLER

4.1. El análisis y diseño de sistemas de información

El análisis y diseño de sistemas es un enfoque sistemático para la identificación de problemas, oportunidades y objetivos analizando los flujos de información en las organizaciones y diseñando sistemas de información computarizados para resolver un problema. Conforme prolifera la información, es esencial un enfoque planeado y sistemático para la introducción, modificación y mantenimiento de los sistemas de información.

Los analistas de sistemas poseen un amplio rango de habilidades. La primera y principal es que el analista solucione problemas, le guste el reto de analizar un problema y encontrar una respuesta funcional. Los analistas de sistemas requieren de habilidades de comunicación que les permitan relacionarse en forma significativa con muchos tipos de gente diariamente, así como habilidades de computación. Para su éxito es necesario que se involucren con el usuario final.

4.2 La necesidad del análisis y diseño de sistemas

El análisis y diseño de sistemas, tal como es ejecutado por los analistas, busca analizar sistemáticamente la entrada, el flujo, transformación y almacenamiento de datos y la salida de información dentro del contexto de un negocio particular.

Además, el diseño y el análisis de sistemas son usados para analizar, diseñar e implementar mejoras en el funcionamiento de los negocios que pueden ser logradas por medio del uso de sistemas de información computarizados.

La instalación de un sistema sin la planeación adecuada lleva a grandes frustraciones y frecuentemente causa que el sistema deje de ser usado. El análisis y diseño de sistemas de información representa un costoso esfuerzo que de otra forma podría haber sido realizado de modo casual.

Puede ser visto como una serie de procesos llevados a cabo sistemáticamente para mejorar un negocio por medio del uso de sistemas de información computarizados. Gran parte del análisis y diseño de sistemas involucra el trabajo con los usuarios actuales y eventuales del mismo.

4.3 El ciclo de vida del desarrollo de sistemas

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas SDLC (por sus siglas en inglés) es un enfoque por fases del análisis y diseño que sostiene que los sistemas son desarrollados de la mejor manera mediante el uso de un ciclo específico de actividades del analista y del usuario.

Los analistas proceden sistemáticamente. El marco de referencia para su enfoque sistemático es proporcionado por lo que es llamado el SDLC. Este puede ser dividido en siete fases secuenciales como se muestra en la figura 4.3 aunque las fases están interrelacionadas y frecuentemente se llevan a cabo simultáneamente, las siete fases son: identificación del problema oportunidades y objetivos; determinación de los requerimientos de información; análisis de las necesidades del sistema; diseño del sistema recomendado; desarrollo y documentación del software; prueba y mantenimiento del sistema e implementación del mismo.

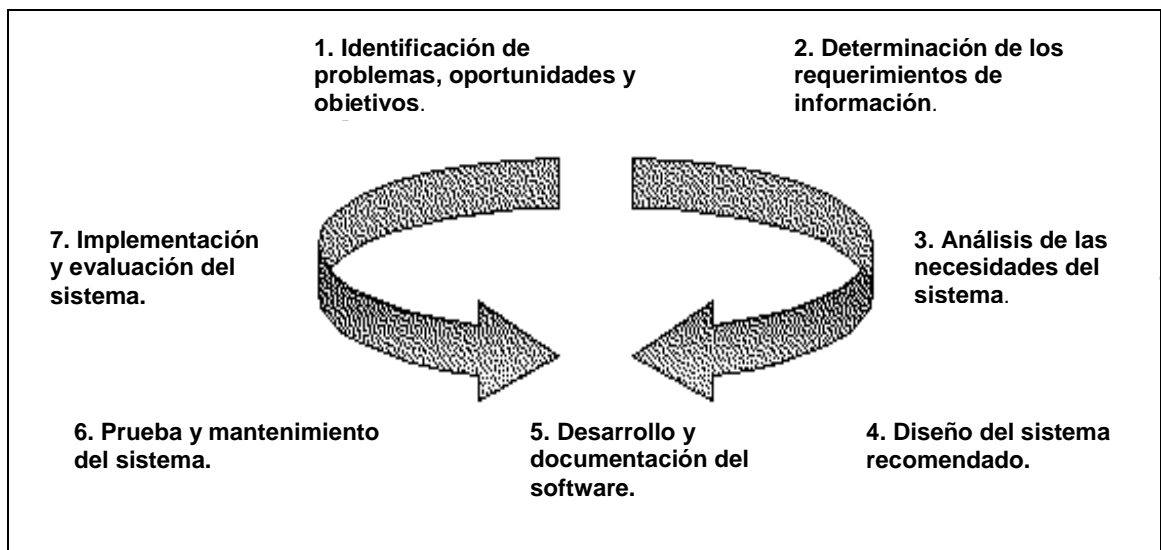


Figura 4.1 Fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

4.4 Análisis del sistema

A continuación se presenta la documentación generada durante la fase de análisis para el sistema ECOTALLER.

4.4.1 Lista de eventos

1. El encuestador visita un taller para hacer un estudio
2. Aplica el cuestionario a un taller.
3. El encuestador requiere meter un mapa para la ubicación del taller o una fotografía para otros propósitos
4. El encuestador elabora esquemas o dibujos adicionales.
5. El capturista ingresa la información recabada en las encuestas.
6. El analista realiza consultas y obtiene estadísticas del sector.
7. El investigador desea actualizar una pregunta del cuestionario.
8. El investigador requiere un reporte del índice ambiental de todos los talleres evaluados.
9. El investigador requiere un reporte de las respuestas del cuestionario de cada taller.
10. El investigador requiere de una pantalla para la captura de muestras.

El siguiente diagrama ilustra el flujo de estos eventos:

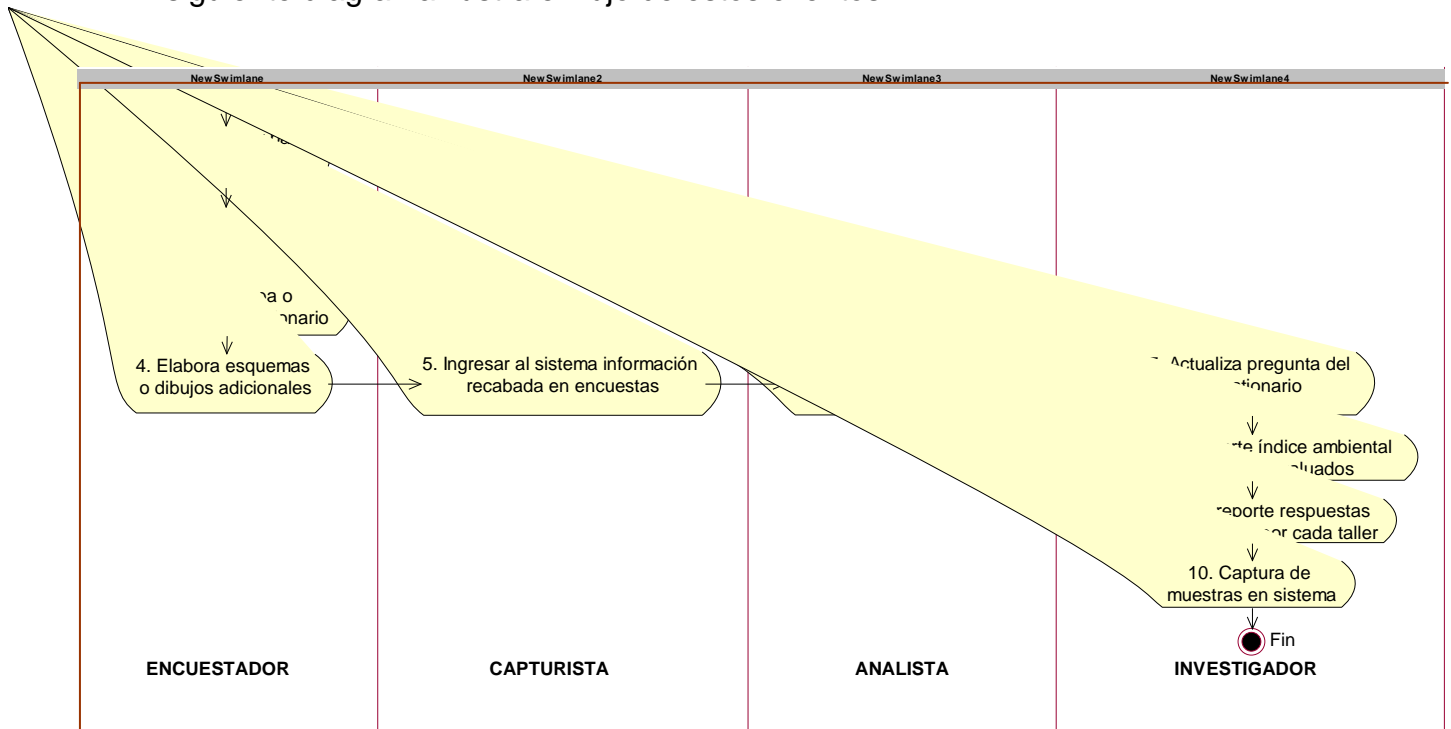


Figura 4.2 Flujo de eventos por actividades.

4.4.2 Declaración de propósitos

1. El sistema contará con un módulo que permitirá hacer consultas por varios apartados del cuestionario.
2. El sistema será capaz de administrar el cuestionario y permitirá contestarlo de una forma ordenada.
3. En el sistema se podrán anexar o modificar preguntas al cuestionario.
4. El sistema contará con la opción de poder modificar las respuestas del cuestionario.
5. Cada cuestionario que sea llenado será señalado con un identificador que permitirá mantener un orden para la información.
6. El sistema contará con la opción de poder generar el índice de estado ambiental para un taller o grupo de talleres de acuerdo a diversos criterios.
7. El sistema contará con la opción de poder generar reportes ya definidos.
8. El sistema pretende servir como una herramienta en el proceso de evaluación ambiental.

4.4.3 Diagramas de flujo de datos

Una herramienta gráfica que se emplea para describir y analizar el movimiento de datos a través de un sistema, ya sea que éste sea manual o automatizado, incluyendo procesos, lugares para almacenar datos y retrasos en el sistema son los diagramas de flujo de datos. La transformación de datos de entrada en salida por medio de procesos puede describirse en forma lógica e independientemente de los componentes físicos (computadoras, gabinetes de archivos, unidades de discos y procesadores de texto) asociados con el sistema. Estos diagramas reciben también el nombre de diagramas lógicos de flujo de datos [Senn, 2000].

Notación

Los métodos para el análisis de flujo de datos fueron desarrollados y promovidos al mismo tiempo por dos organizaciones: Yourdon Inc., una compañía de consultoría y desarrollo profesional que promovió con rigor su metodología en publicidad y libros. Por otro lado, McDonell-Douglas con el trabajo y escritos de Gane y Sarson también influyó en la popularidad del análisis de flujo de datos.

Los diagramas lógicos de flujo de datos se pueden dibujar con símbolos especiales o iconos o anotaciones que los asocian con un sistema específico. El uso de iconos especiales para cada elemento depende de que enfoque se utilice si el de Yourdon o el de Gane y Sarson [Senn, 2000]:

Flujo de Datos: Movimiento de datos en determinada dirección desde un origen hacia un destino en forma de documentos, cartas, llamadas telefónicas o cualquier otro medio.



Figura 4.3 Notaciones usadas para los flujos de datos.

Procesos: Personas, procedimientos o dispositivos que utilizan o producen (transforman) datos.



Figura 4.4 Notaciones usadas para los procesos.

Fuente o destino de los datos: Fuentes o destinos externos de los datos que pueden ser personas, programas organizaciones u otras entidades que interactúan con el sistema pero se encuentran fuera de su frontera.



Figura 4.5 Notaciones usadas para las fuentes y los destinos de datos.

Almacenamiento de datos: Es el lugar donde se guardan los datos o al que hacen referencia los procesos en el sistema.



Figura 4.6 Notaciones usadas para los almacenes de datos.

Para el sistema ECOTALLER se utilizó la notación de Yourdon en los diagramas de flujo de datos.

4.4.4 Diagrama de contexto

La figura 4.7 muestra el diagrama de flujo del contexto del sistema ECOTALLER:

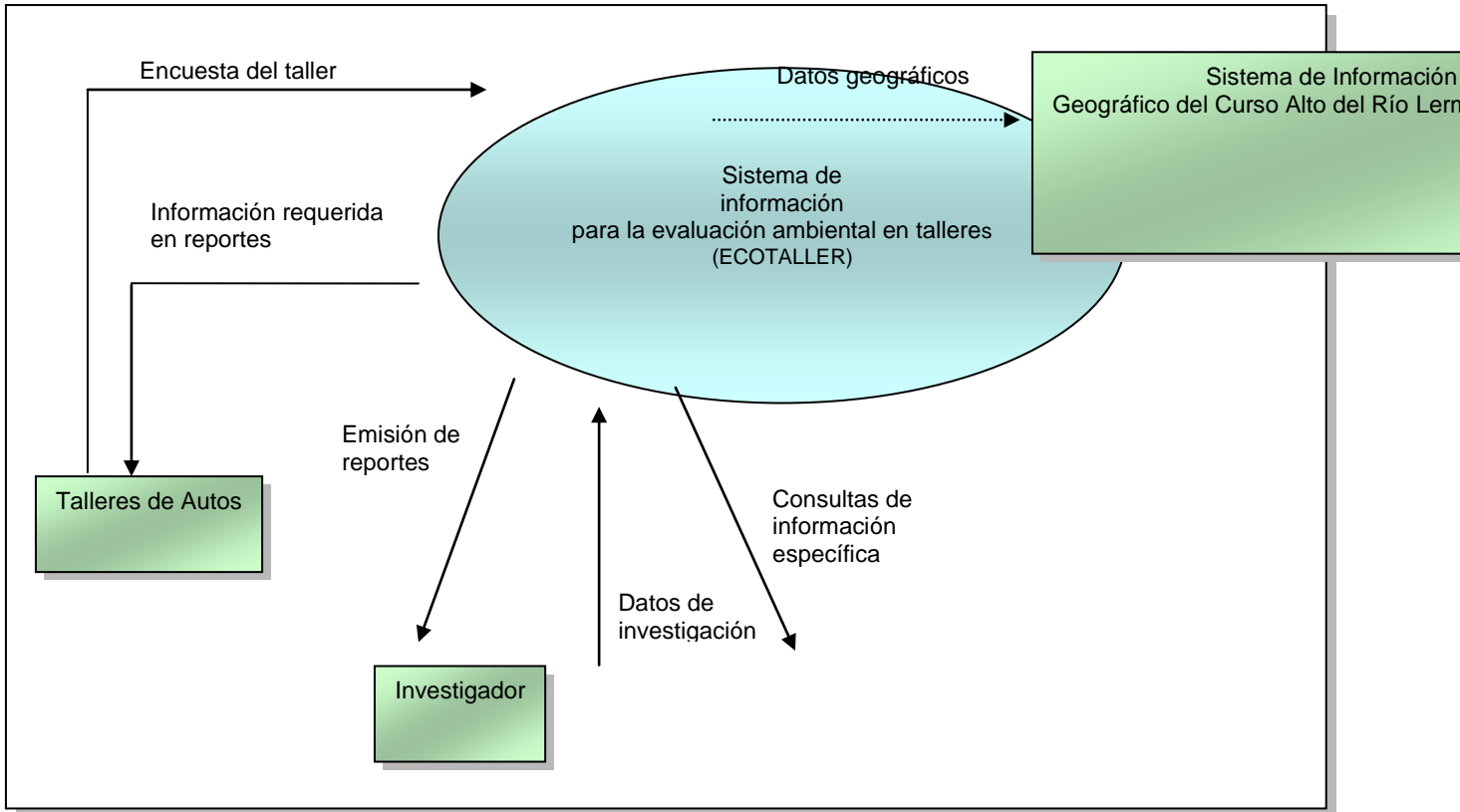


Figura 4.7 Diagrama de flujo del contexto del sistema ECOTALLER.

4.4.4.1 Diagrama general

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo general para el sistema:

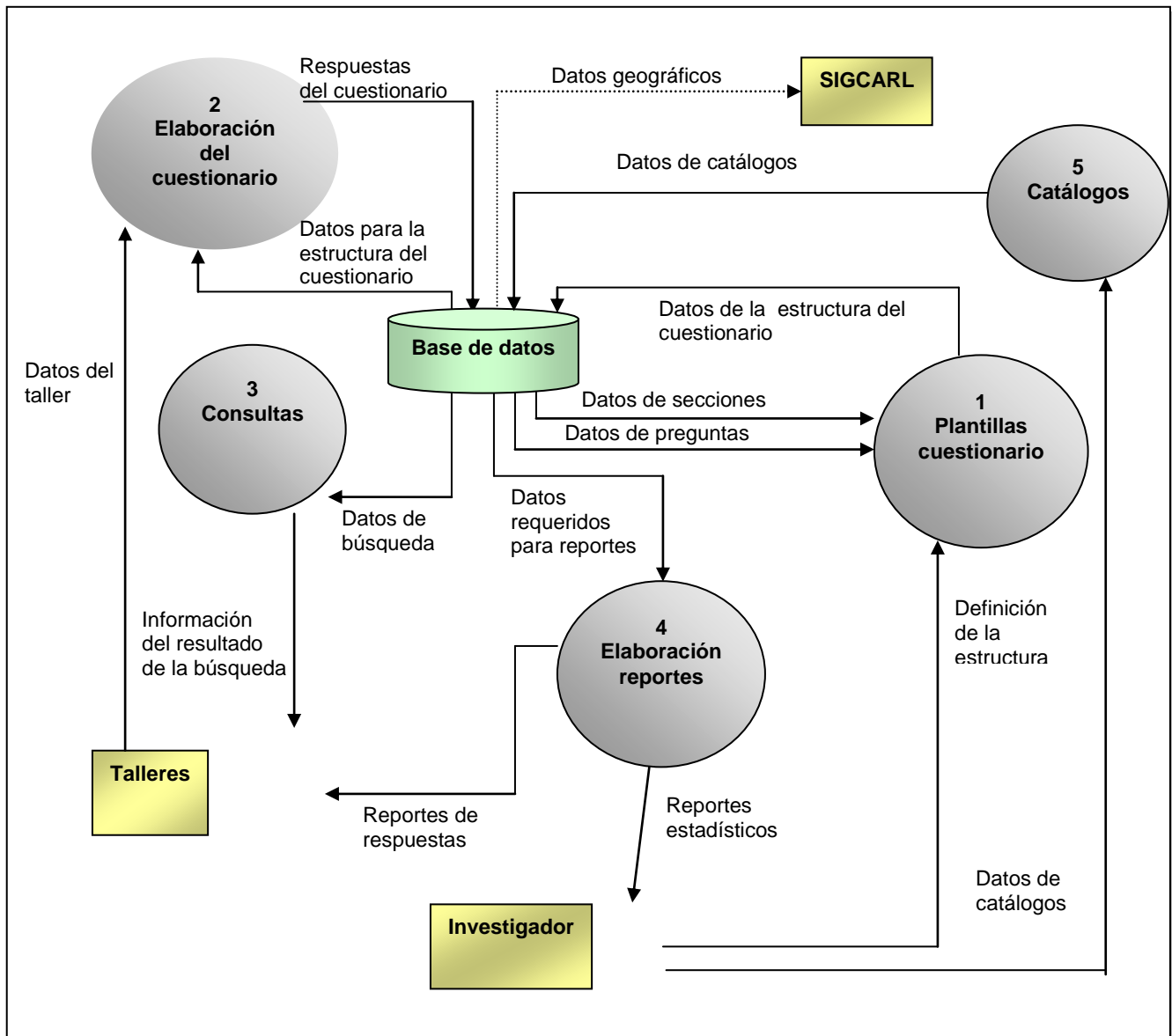


Figura 4.8 Diagrama general de flujo del sistema ECOTALLER.

4.4.4.2 Diagrama proceso 1.0: Plantillas cuestionario

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo para el proceso de plantillas cuestionario:

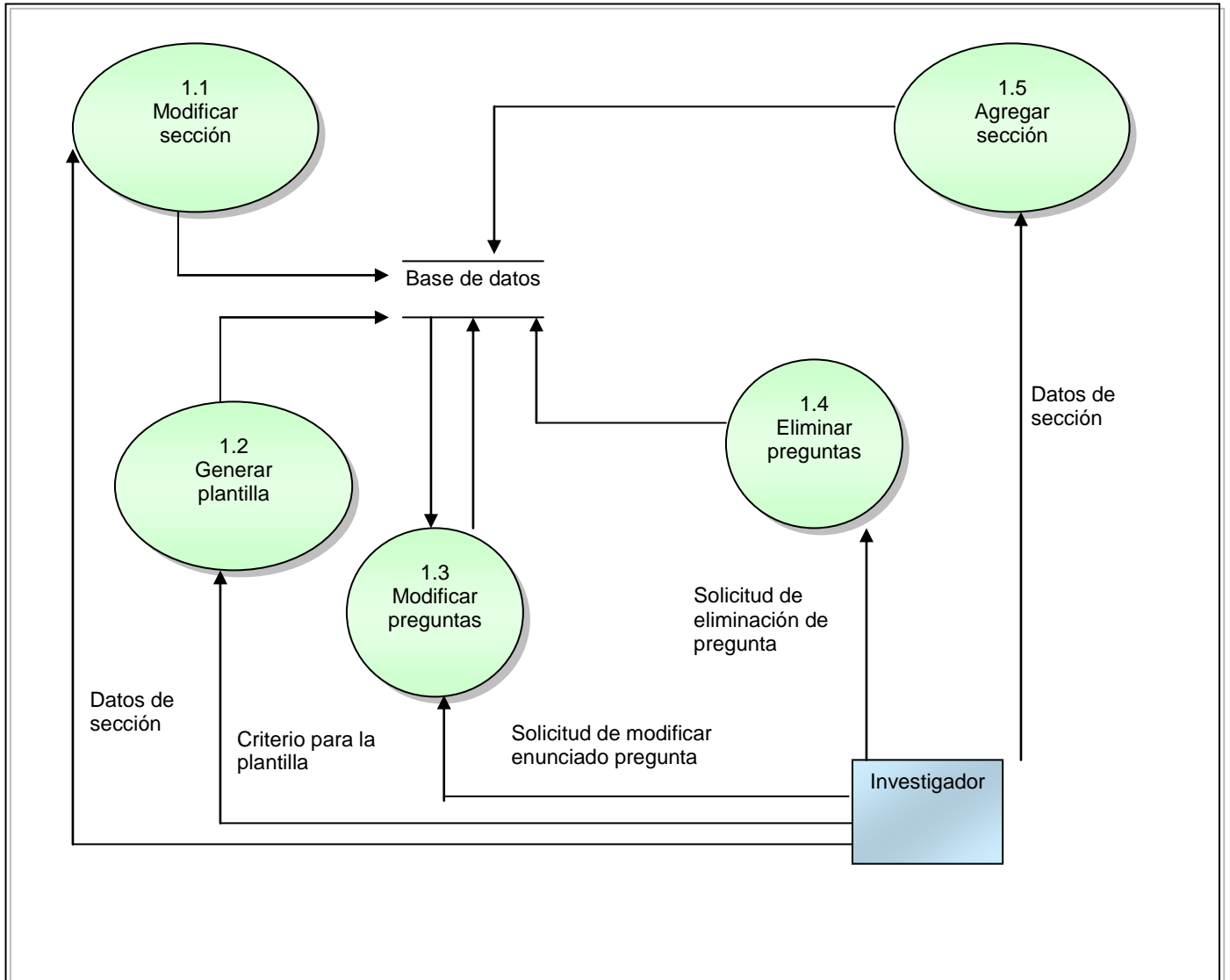


Figura 4.9 Diagrama de flujo para el proceso plantillas cuestionario.

4.4.4.3 Diagrama proceso 2.0: Elaboración del cuestionario.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo para el proceso de elaboración del cuestionario:

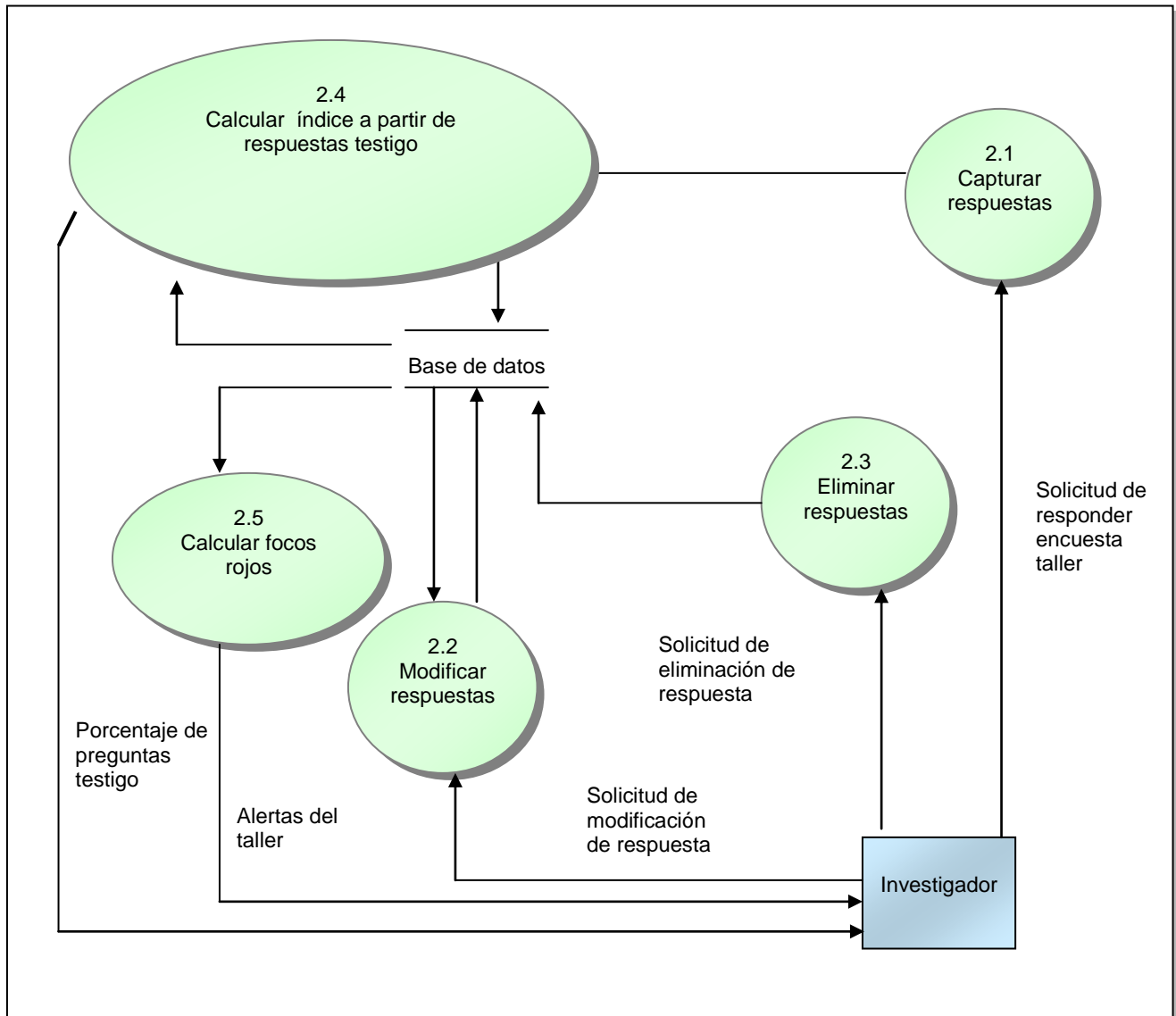


Figura 4.10 Diagrama de flujo para el proceso elaboración del cuestionario.

4.4.4.4 Diagrama proceso 3.0: Consultas

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo para el proceso de búsquedas:

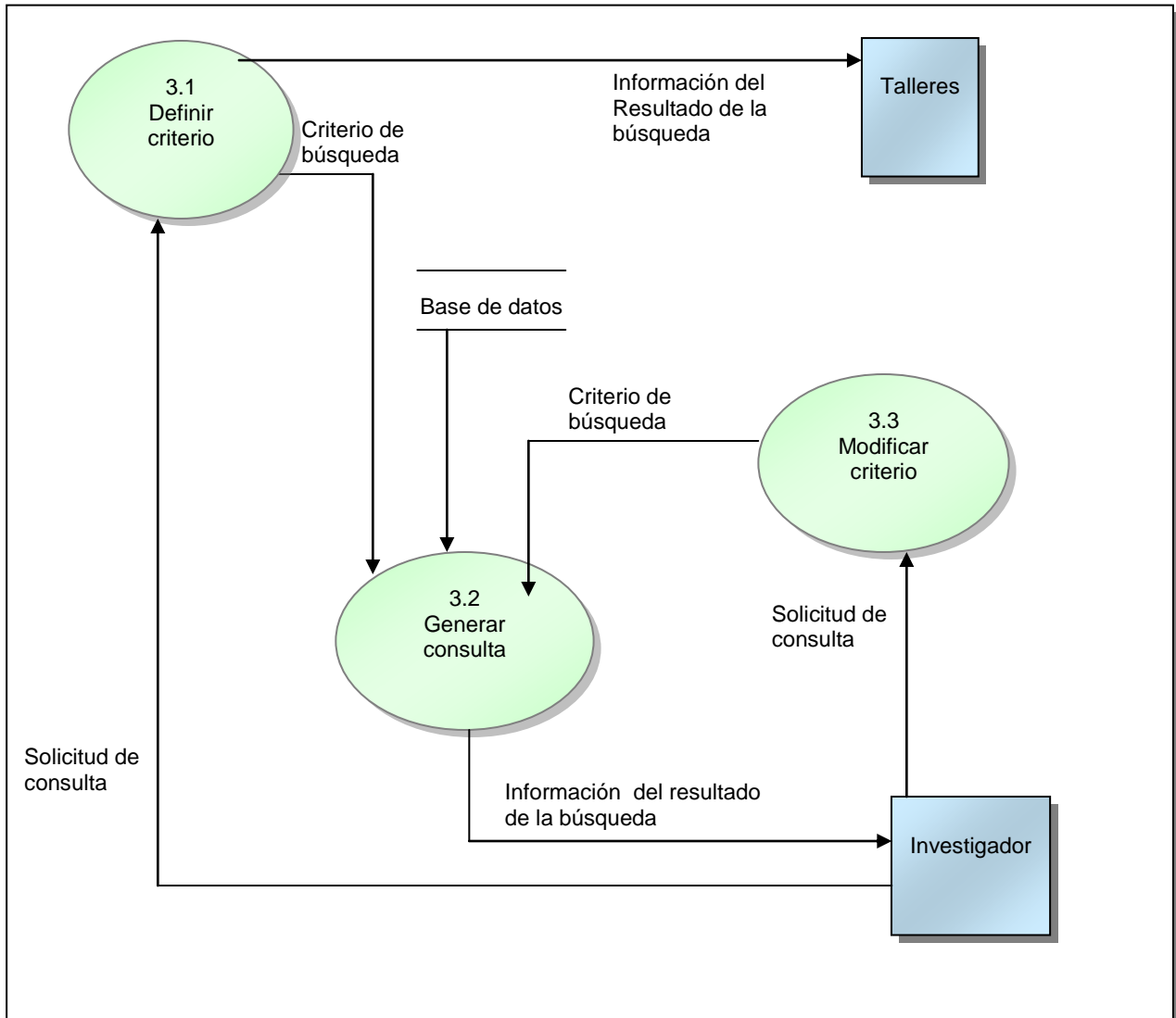


Figura 4.11 Diagrama de flujo para el proceso búsquedas.

4.4.4.5 Diagrama proceso 4.0: Reportes

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo para el proceso de reportes:

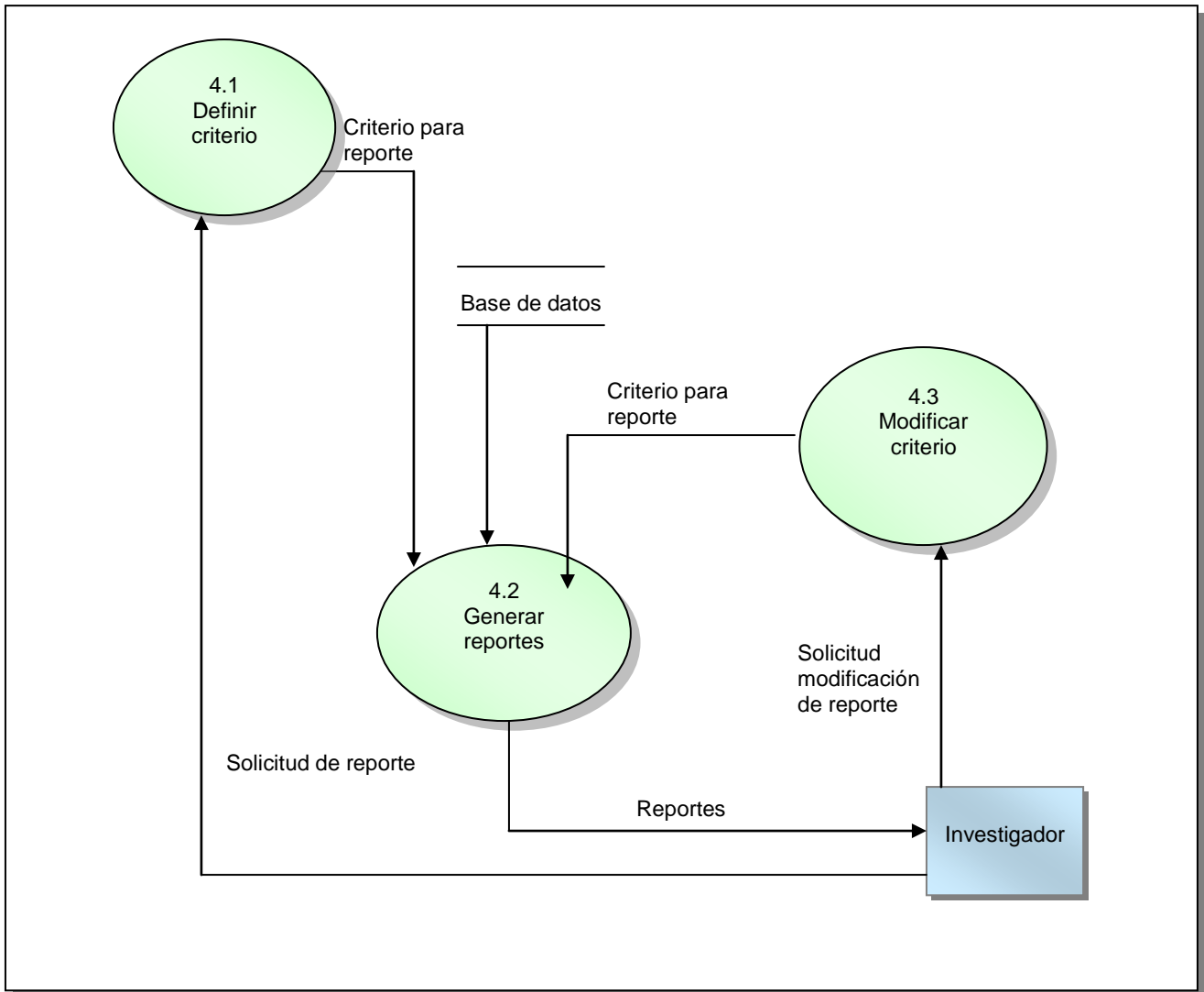


Figura 4.12 Diagrama de flujo para el proceso reportes.

4.4.4.6 Diagrama proceso 5.0: Catálogos

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo para el proceso de catálogos:

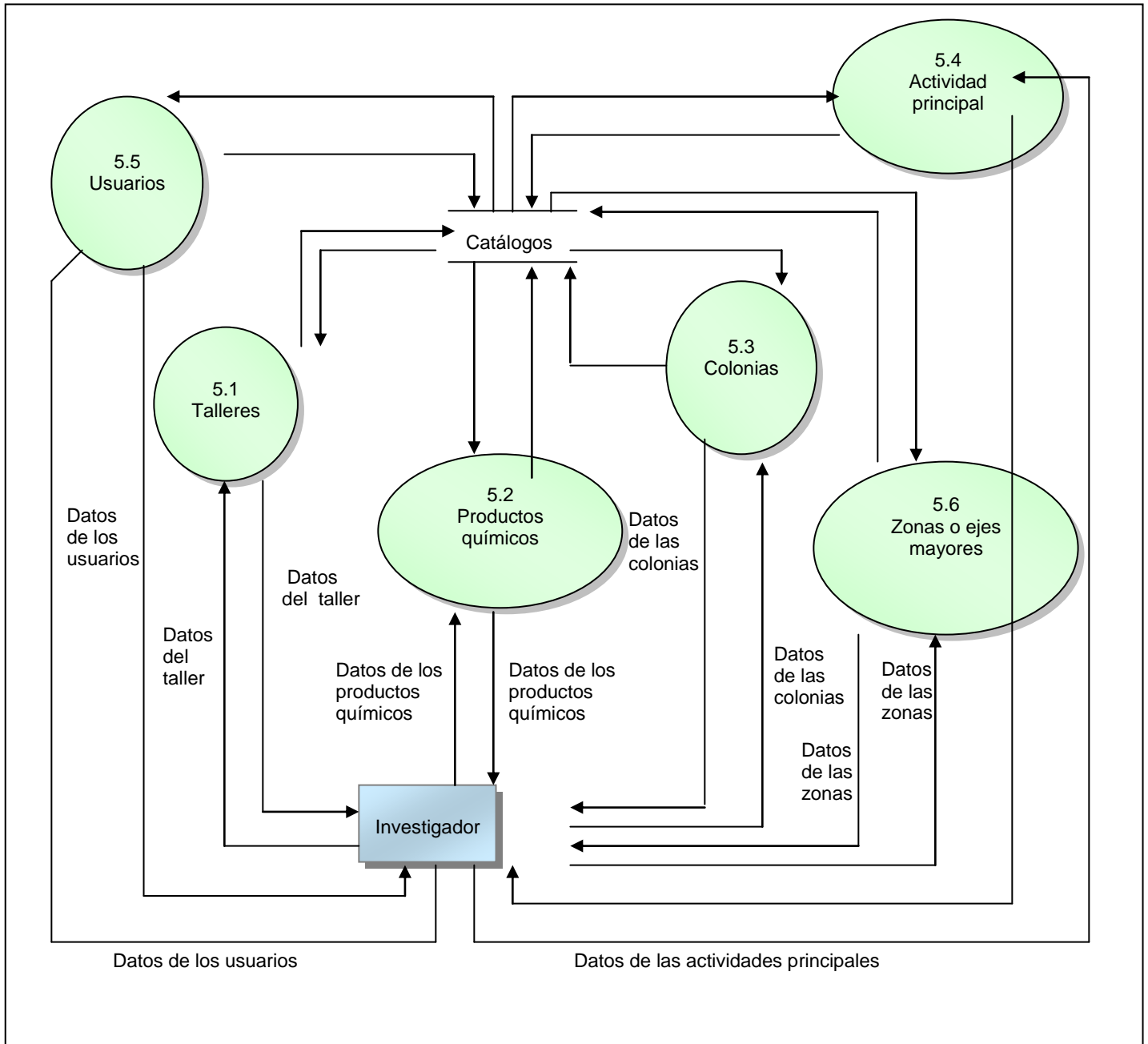


Figura 4.13 Diagrama de flujo para el proceso catálogos.

4.4.5 Diccionario de datos

El diccionario contiene las características lógicas de los sitios donde se almacenan los datos así como los flujos de datos, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización. También identifica los procesos donde se emplean los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato a la información. Sirve como punto de partida para identificar los requerimientos de las bases de datos durante el diseño del sistema [Senn, 2000].

4.4.5.1 Flujos de datos

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Solicitud de eliminación de pregunta
ALIAS	SolElmPrg
COMPOSICIÓN	
=CvePrg	➤ Clave de la pregunta
+CvePln	➤ Clave de la plantilla
+CveSec	➤ Clave de la sección
NOTAS:	Estos datos sólo pueden ser enviados de forma electrónica

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Solicitud de modificación de enunciado pregunta
ALIAS	SolModPrg
COMPOSICIÓN	
=CvePrg	➤ Clave de la pregunta
+DscPrg	➤ Descripción de la pregunta
+CvePln	➤ Clave de la plantilla
+CveSec	➤ Clave de la sección
NOTAS:	Estos datos sólo pueden ser enviados de forma electrónica

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Criterio para plantilla
ALIAS	CrtPln
COMPOSICIÓN	
=NumSec	➤ Número de secciones
+NumPrgHab	➤ Número de preguntas hábiles
+NumPrgInHab	➤ Número de preguntas inhábiles
NOTAS:	Estos datos sólo pueden ser enviados de forma electrónica

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Datos de la sección
ALIAS	DatSec
COMPOSICIÓN	
=CveSec	*Clave de la sección
+NomSec	Nombre de la sección
NOTAS:	Estos datos sólo pueden ser enviados de forma electrónica

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Porcentaje de respuesta testigo
ALIAS	PrcRspTst
COMPOSICIÓN	
=NumTII	➤ Número del taller
+PrcRspTst	➤ Porcentaje de respuestas testigo (índice de estado ambiental)
NOTAS:	Este dato sirve para evaluar el taller y ver el porcentaje de actividades bien realizadas en este.

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Alertas del taller
ALIAS	AlrTII
COMPOSICIÓN	
=NumTII	➤ Número de taller
+NumAlr	➤ Número de alertas en este taller
NOTAS:	Estos datos sólo pueden ser enviados de forma electrónica

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Solicitud de modificación de respuesta
ALIAS	SolModRsp
COMPOSICIÓN	
=DatGral	➤ Datos generales del taller
+SelSec	➤ Selección de la sección
+RspMod	➤ Respuestas a modificar
NOTAS:	Estos datos se deben especificar cuando se quiere modificar una respuesta

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Solicitud de eliminación de respuesta
ALIAS	SolElmRsp
COMPOSICIÓN	
=DatGral	➤ Datos generales del taller
+SelSec	➤ Selección de la sección
+RspElm	➤ Respuestas a eliminar
NOTAS:	Estos datos se deben especificar cuando se quiere eliminar una respuesta.

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Solicitud de responder encuesta de un Taller
ALIAS	SolRspTII
COMPOSICIÓN	
=DatGral	➤ Datos generales del taller
+SelSec	➤ Selección de la sección
+RspPrg	➤ Respuestas
NOTAS:	Estos datos se deben proporcionar cuando se quiere contestar un cuestionario de un taller.

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:		Solicitud de consulta
ALIAS		SolCns
COMPOSICIÓN		
	=NumCst	➤ Número del cuestionario
	+FecEvl	➤ Fecha de evaluación del cuestionario
	+CveTll	➤ Clave del taller
	+ActPrp	➤ Actividad principal
	+CveCln	➤ Clave de la colonia
	+CveSec	➤ Clave de la sección
	+CvePrg	➤ Clave de la pregunta
NOTAS:		Estos son los datos que se pueden proporcionar para la consulta

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:		Criterio de búsqueda
ALIAS		CrtBus
COMPOSICIÓN		
	=NumCst	➤ Número del cuestionario
	+FecEvl	➤ Fecha de evaluación del cuestionario
	+CveTll	➤ Clave del taller
	+ActPrp	➤ Actividad principal
	+CveCln	➤ Clave de la colonia
	+CveSec	➤ Clave de la sección
	+CvePrg	➤ Clave de la pregunta
NOTAS:		Estos son los datos que se pueden proporcionar para el criterio de búsqueda

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:		Información del resultado de la búsqueda
ALIAS		InfRstBsq
COMPOSICIÓN		
	=NumCst	➤ Número del cuestionario
	+FecEvl	➤ Fecha de evaluación del cuestionario
	+DscTll	➤ Descripción del taller
	+ActPrp	➤ Actividad principal
	+NomCol	➤ Nombre de las colonias resultantes
	+SecRst	➤ Secciones resultantes
	+DscPrgRst	➤ Descripción de preguntas resultantes
	+NumRspRst	➤ Descripción de respuestas resultantes
NOTAS:		Estos son los datos que se pueden obtener de la búsqueda

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:		Solicitud de reporte
ALIAS		SolRpt
COMPOSICIÓN		
	=NumCst	➤ Número del cuestionario
	+FecEvl	➤ Fecha de evaluación del cuestionario
	+CveTll	➤ Clave del taller
	+ActPrp	➤ Actividad principal
	+CveCln	➤ Clave de la colonia
	+CveSec	➤ Clave de la sección
	+CvePrg	➤ Clave de la pregunta
NOTAS:		Estos son los datos que se pueden proporcionar para el criterio de búsqueda para los reportes

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:		Criterio para el reporte
ALIAS		CrtRpt
COMPOSICIÓN		
	=NumCst	➤ Número del cuestionario
	+FecEvl	➤ Fecha de evaluación del cuestionario
	+CveTll	➤ Clave del taller
	+ActPrp	➤ Actividad principal
	+CveCln	➤ Clave de la colonia
	+CveSec	➤ Clave de la sección
	+CvePrg	➤ Clave de la pregunta
NOTAS:		Estos son los datos que se pueden proporcionar para el criterio de búsqueda para la generación del reporte.

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:		Información del resultado del reporte
ALIAS		InfRstRpt
COMPOSICIÓN		
	=NumCst	➤ Número del cuestionario
	+FecEvl	➤ Fecha de evaluación del cuestionario
	+DscTll	➤ Descripción del taller
	+ActPrp	➤ Actividad principal
	+NomCol	➤ Nombre de las colonias resultantes
	+SecRst	➤ Secciones resultantes en el reporte
	+DscPrgRst	➤ Descripción de preguntas resultantes en el reporte
	+NumRspRst	➤ Descripción de respuestas resultantes en el reporte
NOTAS:		Estos son los datos que se pueden obtener del reporte.

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Datos de los usuarios
ALIAS	DatUsr
COMPOSICIÓN	
=NomUsr	➤ Nombre del usuario
+LogUsr	➤ Login del usuario
+TipUsr	➤ Tipo de usuario: administrador, analista, capturista y público
+PrmUsr	➤ Permisos del usuario
+PswUsr	➤ Password o contraseña de usuario
NOTAS:	Estos son los datos que se deben de introducir para los usuarios.

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Datos de la colonia
ALIAS	DatCln
COMPOSICIÓN	
=NomCol	➤ Nombre de la colonia
+CodCol	➤ Código de la colonia
NOTAS:	Estos son los datos que se deben de introducir para las colonias.

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Datos de los talleres
ALIAS	DatTll
COMPOSICIÓN	
=NomTll	➤ Nombre del taller
+CodTll	➤ Código del taller
+FecEvl	➤ Fecha de evaluación del taller
+ActPpl	➤ Actividad principal del taller
+ColTll	➤ Colonia del taller
+DirTll	➤ Dirección del taller
+RspTll	➤ Persona responsable del taller
NOTAS:	Estos son los datos que se deben de introducir para los talleres.

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Datos de las actividades principales
ALIAS	DatActPpl
COMPOSICIÓN	
=NomActPpl	➤ Nombre de la actividad principal
+CodActPpl	➤ Código de la actividad principal
NOTAS:	Las actividades principales clasifican a los talleres por la actividad que se lleva a cabo en cada uno de ellos.

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Datos de los productos químicos
ALIAS	DatPrdQui
COMPOSICIÓN	
=NomPrd	➤ Nombre del producto químico
+FabPrd	➤ Fabricante del producto químico
+TpoPrd	➤ Tipo de producto
+ActUso	➤ Actividad de uso
+CmpRef	➤ Composición o referencia
NOTAS:	Estos son los datos que se deben de introducir para los productos químicos.

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS:	Datos de las zonas
ALIAS	DatZon
COMPOSICIÓN	
=NomZon	➤ Nombre de la zona
+CodZon	➤ Código de la zona
NOTAS:	Las zonas son áreas que clasifican a las calles, o sea, dentro de una zona pueden estar varias calles.

4.4.5.2 Archivos

TblEntPrg: Archivo donde se almacenarán las preguntas de todos los cuestionarios y tiene la siguiente estructura:

Campo	Descripción
CveEntPrg	Clave de la pregunta: En este campo se guarda la clave que va a servir como llave principal y que identifica de manera única a cada pregunta.
CveEntSec	Clave de la sección: Esta clave sirve para ligar la pregunta con su sección.
NumEntPrg	Número de pregunta: Este campo sirve para desplegar el número de la pregunta.
CveTpoPrg	Tipo de pregunta: Este campo almacena el tipo de la pregunta (booleana, abierta, opción múltiple, etc.)
BndElmPrg	Bandera de eliminación de pregunta: Este campo sirve como indicador para ver si es que ya se ha eliminado una pregunta o sigue activa.
DscEntPrg	Descripción de la pregunta: Almacena la descripción o enunciado de la pregunta.
CvePrgPdr	Pregunta Padre: Con esta clave se liga una pregunta con otra por orden jerárquico, esto es si una pregunta es subpregunta de otra.
BndPrgTst	Bandera de pregunta testigo: Este campo sirve para indicar si la pregunta es testigo o normal.
ValNtaInd	Valor nota indicador: Indica si la pregunta es directa(1) o indirecta (0)
NomTblCtg	Nombre del Catálogo: En este campo se guarda si la pregunta es de tipo catálogo el nombre de la tabla catalogo que se relacionará.

TblEntCst: Archivo donde se almacenarán los cuestionarios que hay en el sistema, además sirve como vínculo entre las plantillas y los cuestionarios aplicados.

Campo	Descripción
CveEntCst	Clave del cuestionario: En este campo se almacena la clave que sirve como llave principal y que identifica de manera única a cada cuestionario.
CveEntPln	Clave de la plantilla: Esta clave sirve para ligar el cuestionario aplicado con una plantilla específica.
FecEvlCst	Fecha de evaluación del cuestionario: En este campo se almacena la fecha en que fue llenado un cuestionario.
NomEvlCst	Nombre de quien aplicó el cuestionario: en este campo se almacena el nombre del encuestador.
CveEntTll	Clave del taller: Este campo indica el taller asociado a este cuestionario.

TblEntPln: Archivo donde se almacenarán las plantillas o versiones de cuestionarios.

Campo	Descripción
CveEntPln	Clave de la plantilla: En este campo se almacena la clave que servirá como llave principal y que identifica de manera única a cada plantilla.
DscEntPln	Descripción de la plantilla: En este campo se guarda el nombre de la plantilla.

TblEntRsp: Archivo donde se almacenarán las respuestas de cada uno de los cuestionarios que se aplican.

Campo	Descripción
CveEntRsp	Clave de la respuesta: En este campo se almacena la clave que servirá como llave principal y que identifica de manera única a cada respuesta.
CveEntPrg	Clave de la pregunta: Esta clave sirve para ligar la respuesta con su respectiva pregunta.
CveEntSec	Clave de la sección: Esta clave sirve para ligar la respuesta con su respectiva sección.
CveEntCst	Clave del cuestionario. Liga las diferentes respuestas a un cuestionario particular.
DscEntRsp	Descripción de respuesta: Es la descripción de la respuesta, es decir, la respuesta misma.
NtaEntRsp	Nota de la respuesta: Almacena alguna nota que el usuario quiera agregar a la respuesta.

TblEntSec: Archivo donde se almacenarán las diferentes secciones que tiene uno o más cuestionarios.

Campo	Descripción
CveEntSec	Clave de la sección: En este campo se almacena la clave que servirá como llave principal y que identifica de manera única a cada sección.
NumEntSec	Número de sección: Este campo almacena el número de la sección.
DscEntSec	Descripción de la sección: Almacena el nombre de la sección.
TpoEntSec	Tipo de sección. Este campo guarda el tipo de sección.
TpoDspSec	Tipo de despliegue: Este campo guarda el tipo de despliegue en pantalla de una sección.
CveEntPln	Clave de la plantilla: Esta clave sirve para ligar la sección con una determinada plantilla.

TbITpoPrg: Archivo donde se almacenan los diferentes tipos de preguntas que existen en un cuestionario.

Campo	Descripción
CveTpoPrg	Clave tipo de pregunta: En este campo almacenamos la clave del tipo de pregunta y sirve para identificar como único a cada tipo de pregunta, siendo así la llave principal.
DscTpoPrg	Descripción del tipo de pregunta: En este campo se almacena la descripción del tipo de pregunta

TbIReIPInSPr: Archivo para relacionar datos entre los archivos de plantilla, sección y pregunta.

Campo	Descripción
CveEntPln	Clave de la plantilla: Indica que plantilla se está usando.
CveEntSec	Clave de la sección: Esta clave sirve para identificar la sección correspondiente..
CveEntPrg	Clave de la pregunta: Esta clave sirve para identificar la pregunta correspondiente.
BndIndHab	Bandera indicador habilitado. Campo que nos indica si la pregunta esta habilitada o no.

TbIEntTII: Archivo donde se almacenan los datos de talleres de Toluca.

Campo	Descripción
CveEntTII	Clave del taller: En este campo se almacena la clave que servirá como llave principal y sirve para identificar como único a cada taller.
CodAntTII	Código anterior del taller: Almacena el código que tenía anteriormente el taller.
CodNvoTII	Código nuevo del taller: Almacena el código que tiene cada taller.
NomEntTII	Nombre del taller: Guarda el nombre o descripción del taller
BndEvaTII	Bandera de taller evaluado: Este campo sirve como identificador para ver si ya se evaluó el taller o aún no.
FecEvaTII	Fecha de evaluación del taller: Almacena la fecha en que fue evaluado el taller.
CveEtnCln	Clave de la colonia: Con esta clave se liga el taller con su colonia.
CveActPpl	Clave actividad principal: Con esta clave se liga el taller con el catálogo de actividades principales.
DirEntTII	Dirección del taller: En este campo se almacena la dirección del taller
NomRspTII	Nombre del responsable del taller: Almacena el nombre del responsable del taller
BndElmTII	Bandera de eliminación de un taller: Este campo indica si un taller ya está eliminado o sigue activo.
FecAltSis	Fecha de alta al sistema: Almacena la fecha en que fue dado de alta un registro.
FecUltMod	Fecha de última modificación: Almacena la fecha de última modificación de un registro.
UsuAltSis	Usuario de alta al sistema: Almacena el nombre del usuario que dio de alta un registro.
UsuUltMod	Usuario de última modificación: Almacena el nombre del usuario que hizo la última modificación de un registro.

4.4.6 Diagrama de estructura de datos

En el diagrama siguiente se muestran las relaciones entre los diferentes archivos:

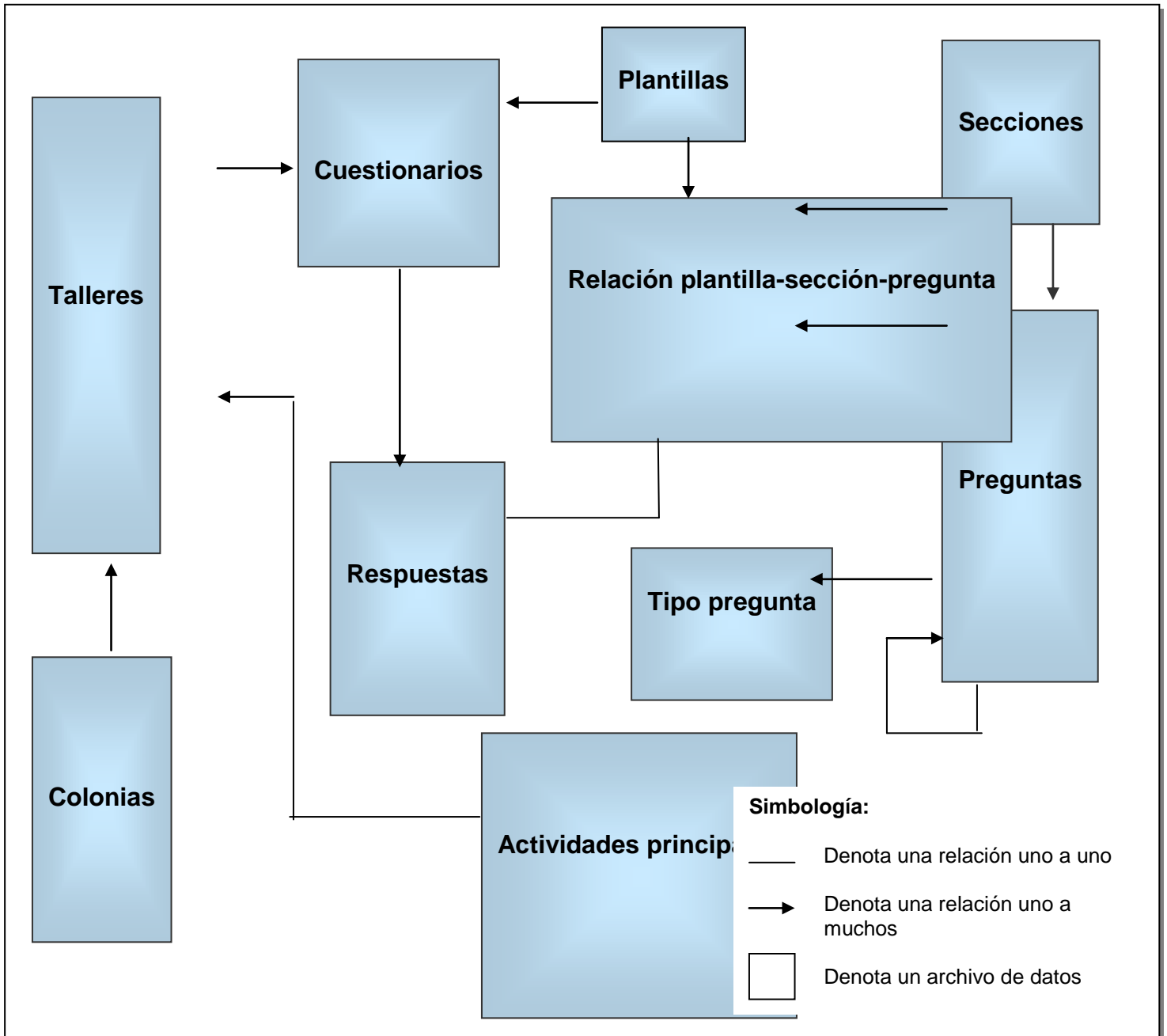


Figura 4.14 Diagrama de estructura de datos del sistema ECOTALLER.

4.5 Diseño del sistema

A continuación se presenta la documentación obtenida en la fase de diseño del sistema ECOTALLER.

4.5.1 Asignar las tareas a los procesadores

Las tareas se ejecutarán en diferentes procesos, esto se distribuirá de acuerdo con los perfiles de cada usuario.

4.5.2 Asignar especificación a las tareas

Todas las tareas se llevarán en todos los procesadores.

Dichas tareas son las siguientes:

1. Administración de catálogos de colonias, actividades principales, usuarios, talleres, etc.
2. Generar una estructura para poder usarla como plantilla en la generación de cuestionarios.
3. Llevar un control del índice de estado ambiental por cada cuestionario
4. Llevar un control de los indicadores llamados focos rojos por cada cuestionario
5. Emitir reportes de índices de estado ambiental de forma general por criterio.
6. Emitir reportes por pregunta con un criterio de búsqueda, por colonia, fecha, taller, o actividad principal.
7. Emitir reportes por sección con un criterio de búsqueda, por colonia, fecha, taller, o actividad principal.
8. Emitir un reporte de la lista de los talleres registrados en el sistema.
9. Impresión de cuestionario.

4.5.3 Carta de estructura

Herramienta de diseño que muestra con símbolos la relación entre los módulos de procesamiento y el software de la computadora. Describen la jerarquía de los módulos componentes y los datos que serán transmitidos entre ellos.

Módulo: Es un conjunto de instrucciones con entradas y salidas conocidas y generalmente una transformación conocida. Es un grupo contiguo de instrucciones acotadas por delimitadores que poseen un identificador o promedio del cual puede ser referido por una unidad [Senn, 2000].

4.5.3.1 Simbología usada en carta de estructura

En la figura siguiente se muestran los símbolos usados en el diseño de una carta de estructura:

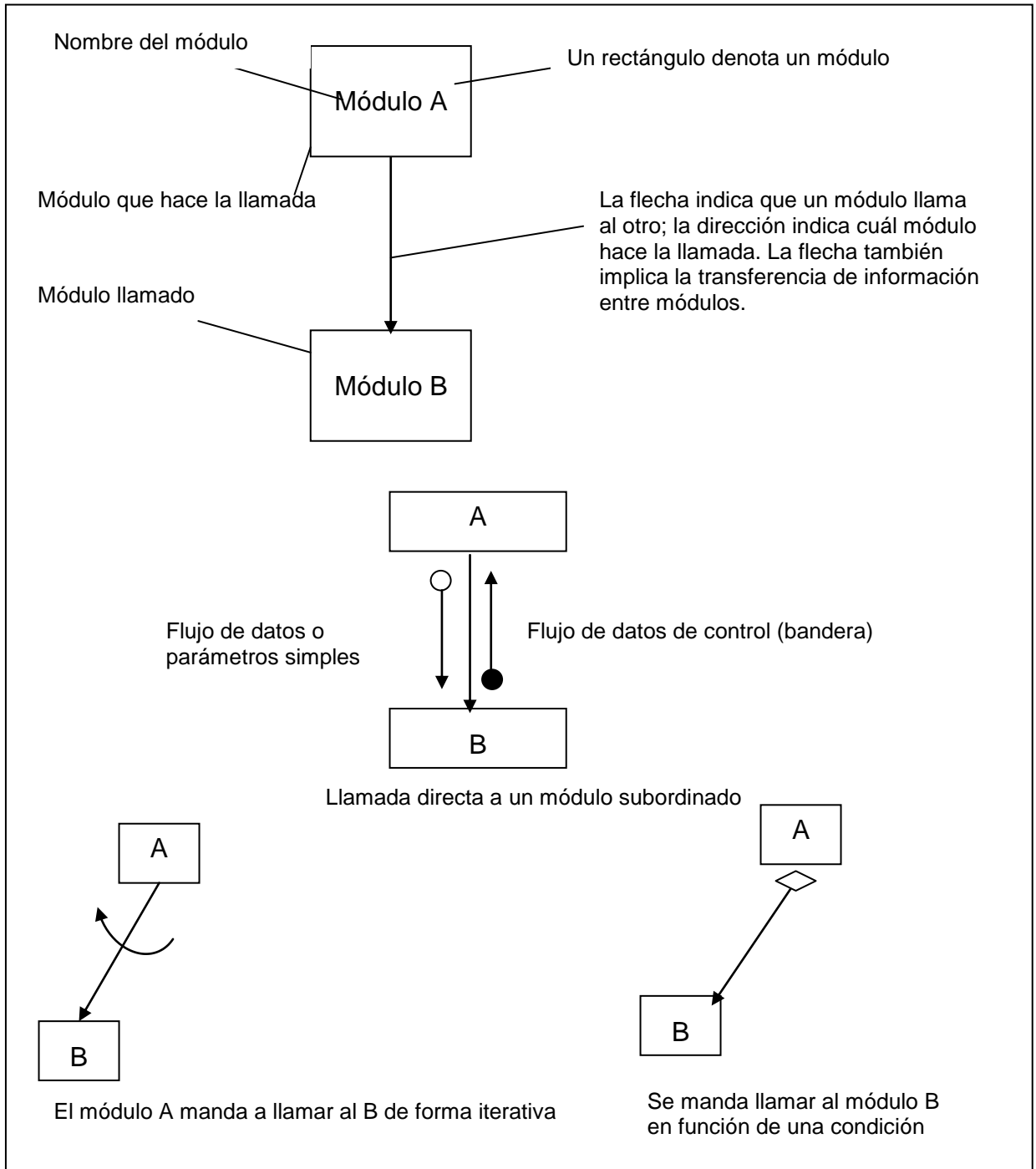


Figura 4.15 Simbología de módulos y llamadas en una carta de estructura.

4.5.3.2 Carta de estructura del sistema ECOTALLER

Comenzando a agrupar la carta de estructura de lo general a lo particular se tiene lo siguiente:

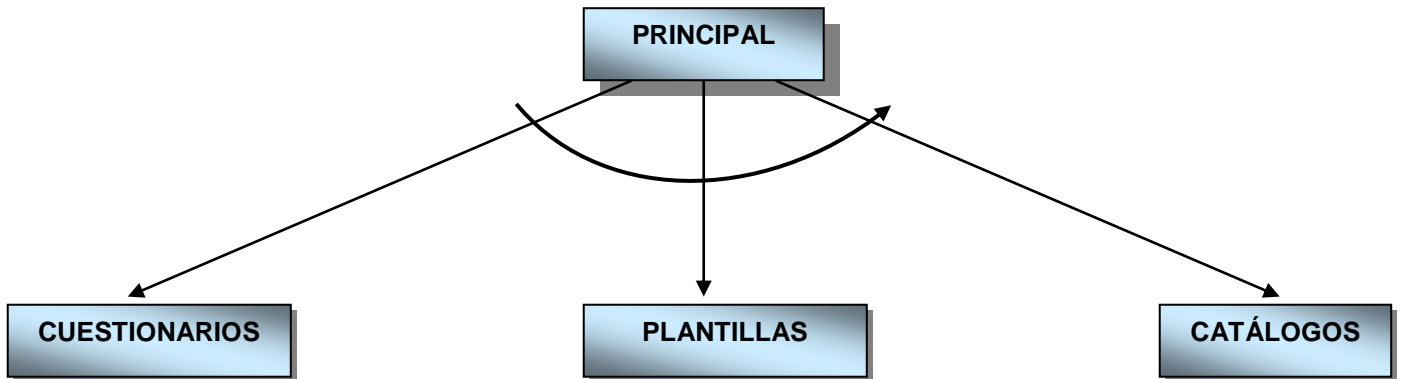


Figura 4.16 Módulos principales.

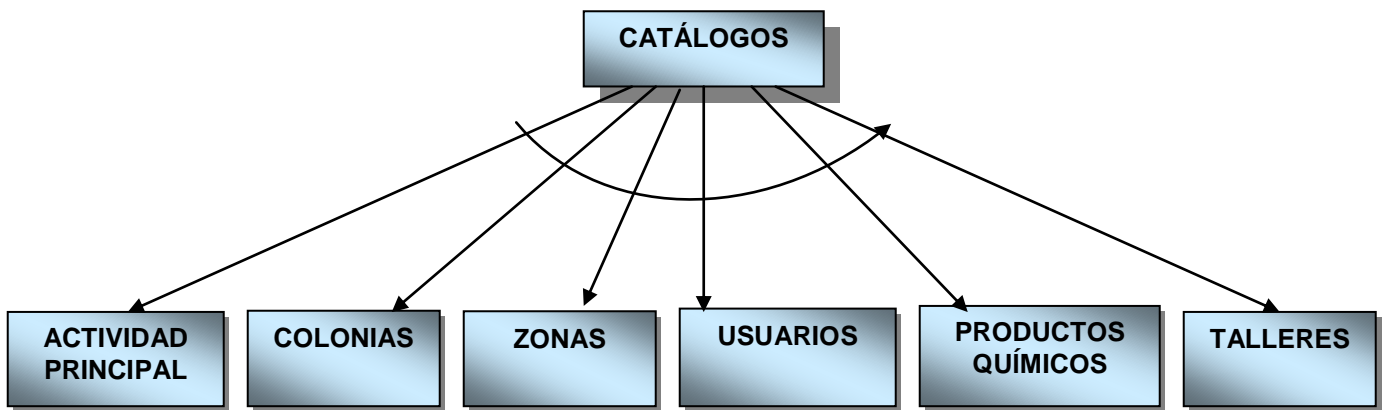


Figura 4.17 Módulo de catálogos.

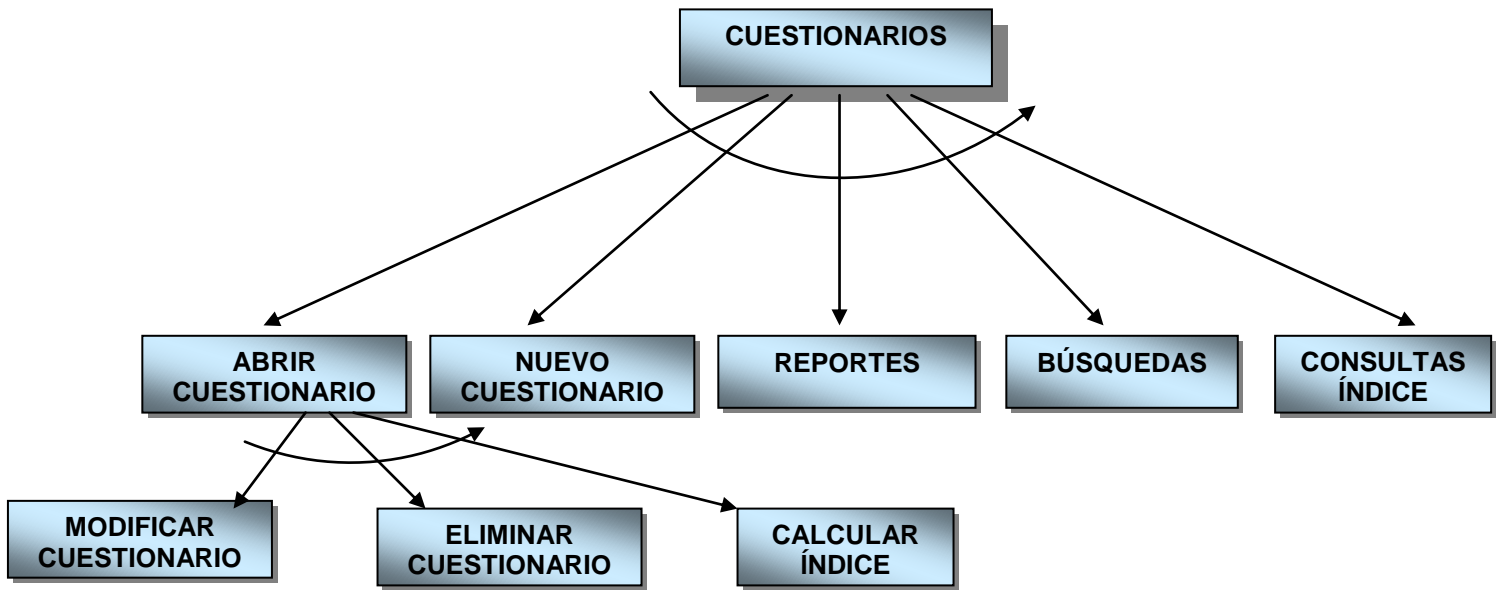


Figura 4.18 Módulo de cuestionarios.

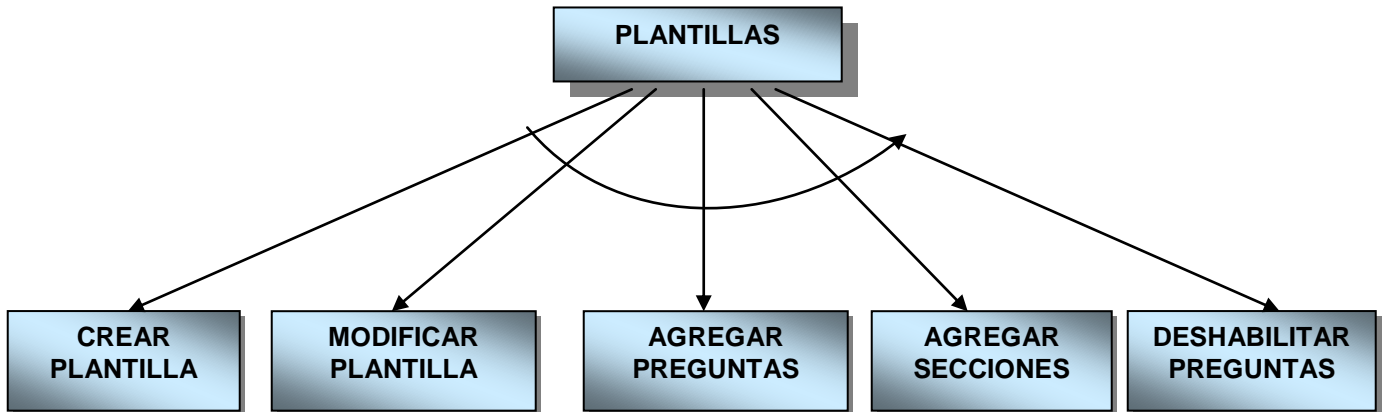


Figura 4.19 Módulo de plantillas.

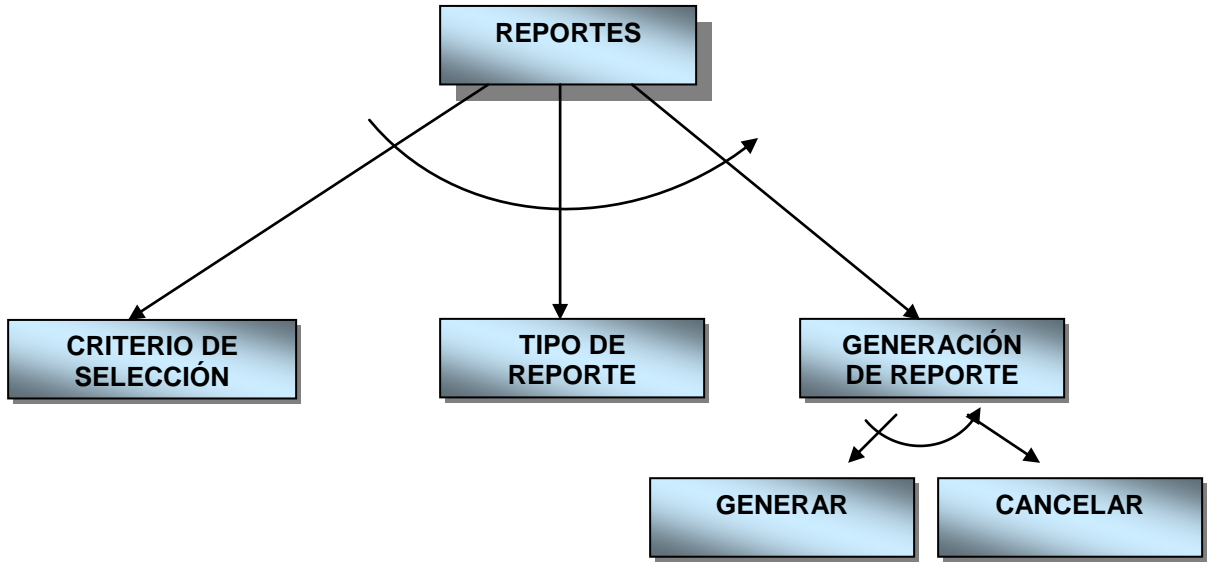


Figura 4.20 Módulo de reportes

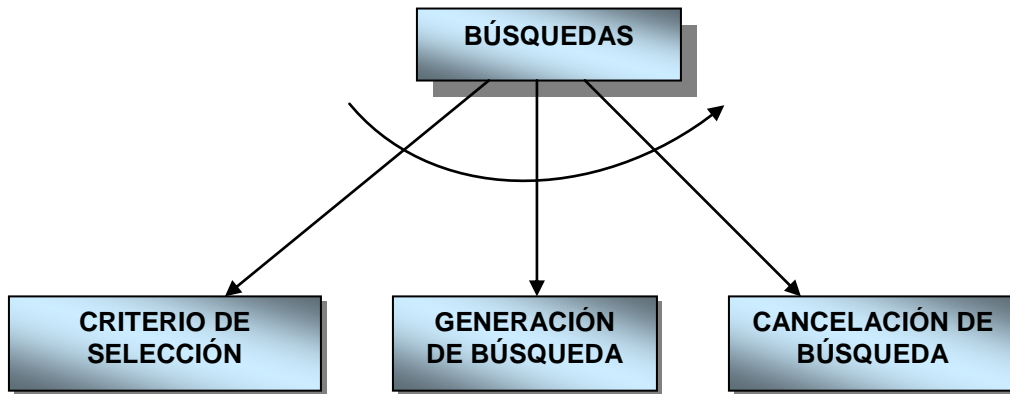


Figura 4.21 Módulo de búsquedas

4.5.4 Diseño de la base de datos

4.5.4.1 Descripción de tablas

Nombre:	TblEntPrg		
Descripción:	Tabla entidad pregunta		
Objetivo:	Tabla en donde se almacenan las preguntas de todos los cuestionarios		
Campo	Tipo	Valores	Descripción
CveEntPrg	Int	1,2,3,4...	Clave de la pregunta: En este campo se guarda la clave que va a servir como llave principal y que identifica de manera única a cada pregunta.
CveEntSec	Int	1,2,3,4...	Clave de la sección: Esta clave sirve para ligar la pregunta con su sección.
NumEntPrg	char (10)	1,2,2.1,2.2,2.3,3...	Número de pregunta: Este campo sirve para desplegar el número de la pregunta.
CveTpoPrg	smallint	1=abierta 2=boolean etc.	Tipo de pregunta: Este campo almacena el tipo de la pregunta (booleana, abierta, opción múltiple, etc.)
BndElmPrg	bit	0=activa 1=inactiva	Bandera de eliminación de pregunta: Este campo sirve como indicador para ver si es que ya se ha eliminado una pregunta o sigue activa.
DscEntPrg	char(255)	texto	Descripción de la pregunta: Almacena la descripción o enunciado de la pregunta.
CvePrgPdr	Int	1,2,3,4...	Pregunta Padre: Con esta clave se liga una pregunta con otra por orden jerárquico, esto es si una pregunta es subpregunta de otra.
BndPrgTst	bit	0=normal 1=testigo	Bandera de pregunta testigo: Este campo sirve para indicar si la pregunta es testigo o normal.
ValNtaInd	smallint	0=>1=1 1=>1=0	Valor nota indicador: Indica si la pregunta es directa(1) o indirecta (0)
NomTblCtg	char(20)	texto	Nombre del catálogo: En este campo se guarda si la pregunta es de tipo catálogo el nombre de la tabla catálogo que se relacionará.

Nombre:	TblEntCst		
Descripción:	Tabla entidad cuestionario		
Objetivo:	Tabla en donde se almacenan los datos principales de los cuestionarios		
Campo	Tipo	Valores	Descripción
CveEntCst	Int	1,2,3,4...	Clave del cuestionario: En este campo se almacena la clave que sirve como llave principal y que identifica de manera única a cada cuestionario.
CveEntPln	Int	1,2,3,4...	Clave de la plantilla: Esta clave sirve para ligar el cuestionario aplicado con una plantilla específica.
FecEvlCst	Datetime	20/10/01	Fecha de evaluación del cuestionario: En este campo se almacena la fecha en que fue llenado un cuestionario.
NomEvlCst	Varchar(50)	Gregorio Morales.	Nombre de quien aplicó el cuestionario: En este campo se almacena el nombre del encuestador.
CveEntTll	Int	1.2.3...	Clave del taller: Este campo indica el taller asociado a este cuestionario.

Nombre:	TblEntPln		
Descripción:	Tabla entidad plantilla		
Objetivo:	Tabla en donde se almacenarán las plantillas o versiones de cuestionarios		
Campo	Tipo	Valores	Descripción
CveEntPln	Int	1,2,3,4...	Clave de la plantilla: En este campo se almacena la clave que servirá como llave principal y que identifica de manera única a cada plantilla.
DscEntPln	Char(100)	Texto	Descripción de la plantilla: En este campo se guarda el nombre de la plantilla.

Nombre:	TblEntRsp		
Descripción:	Tabla entidad respuesta		
Objetivo:	Tabla en donde se almacenan las respuestas de cada uno de los cuestionarios que se aplican.		
Campo	Tipo	Valores	Descripción
CveEntRsp	Int	1,2,3,4...	Clave de la respuesta: En este campo se almacena la clave que servirá como llave principal y que identifica de manera única a cada respuesta.
CveEntPrg	Int	1,2,3,4...	Clave de la pregunta: Esta clave sirve para ligar la respuesta con su respectiva pregunta.
CveEntSec	Int	1,2,3,4...	Clave de la sección: Esta clave sirve para ligar la respuesta con su respectiva sección.
CveEntCst	Int	1,2,3,4...	Clave del cuestionario. Liga las diferentes respuestas a un cuestionario particular.
DscEntRsp	Memo	texto	Descripción de respuesta: Es la descripción de la respuesta, es decir, la respuesta misma.
NtaEntRsp	Char(500)	texto	Nota de la respuesta: Almacena alguna nota que el usuario quiera agregar a la respuesta.

Nombre:	TblEntSec		
Descripción:	Tabla entidad sección		
Objetivo:	Tabla en donde se almacenan las diferentes secciones que tiene uno o más cuestionarios.		
Campo	Tipo	Valores	Descripción
CveEntSec	Int	1,2,3,4...	Clave de la sección: En este campo se almacena la clave que servirá como llave principal y que identifica de manera única a cada sección.
NumEntSec	Char(10)	1,2,1.a,1.b ..	Número de sección: Este campo almacena el número de la sección.
DscEntSec	Char(255)	texto	Descripción de la sección: Almacena el nombre de la sección.
TpoEntSec	Varchar(50)	texto	Tipo de sección. Este campo guarda el tipo de sección.
TpoDspSec	Char(1)	C, R	Tipo de despliegue: Este campo guarda el tipo de despliegue en pantalla de una sección.
CveEntPln	Int	1,2,3...	Clave de la plantilla: Esta clave sirve para ligar la sección con una determinada plantilla.

Nombre:	TblTpoPrg		
Descripción:	Tabla tipo pregunta		
Objetivo:	Tabla en donde se almacenan los diferentes tipos de pregunta de un cuestionario		
Campo	Tipo	Valores	Descripción
CveTpoPrg	Int	1,2,3,4...	Clave tipo de pregunta: En este campo almacenamos la clave del tipo de pregunta y sirve para identificar como único a cada tipo de pregunta, siendo así la llave principal.
DscTpoPrg	Char(50)	Booleana, abierta, opción múltiple	Descripción del tipo de pregunta: En este campo se almacena la descripción del tipo de pregunta

Nombre:	TblRelPlnSPr		
Descripción:	Tabla relación plantilla-sección-pregunta		
Objetivo:	Tabla en donde se almacena la relación entre plantilla, sección y pregunta.		
Campo	Tipo	Valores	Descripción
CveEntPln	Int	1,2,3,4...	Clave de la plantilla: Indica que plantilla se está usando.
CveEntSec	Int	1,2,3,4...	Clave de la sección: Esta clave sirve para identificar la sección correspondiente..
CveEntPrg	Int	1,2,3,4...	Clave de la pregunta: Esta clave sirve para identificar la pregunta correspondiente.
BndIndHab	Bit	0=inhabilita 1=habilitada	Bandera indicador habilitado. Campo que indica si la pregunta esta habilitada o no.

Nombre:	TblEntTII		
Descripción:	Tabla entidad taller		
Objetivo:	Tabla en donde se almacenan los datos de los talleres de Toluca		
Campo	Tipo	Valores	Descripción
CveEntTII	Int	1,2,3,4...	Clave del taller: En este campo se almacena la clave que servirá como llave principal y sirve para identificar como único a cada taller.
CodAntTII	Char(10)	T12,T120..	Código anterior del taller: Almacena el código que tenía anteriormente el taller.
CodNvoTII	Char (10)	T2525,T25..	Código nuevo del taller: Almacena el código que tiene cada taller.
NomEntTII	Char(100)	taller x	Nombre del taller: Guarda el nombre o descripción del taller.
BndEvaTII	Bit	0=no 1=si	Bandera de taller evaluado: Este campo sirve como identificador para ver si ya se evaluó el taller o aún no.
FecEvaTII	Date	25/02/02	Fecha de evaluación del taller: Almacena la fecha en que fue evaluado el taller.
CveEtnCln	Int	1,2,3,4...	Clave de la colonia: Con esta clave se liga el taller con su colonia.

CveActPpl	Int	1,2,3...	Clave actividad principal: Con esta clave se liga el taller con el catálogo de actividades principales.
DirEntTII	Char(100)	Carranza # 3	Dirección del taller: En este campo se almacena la dirección del taller.
NomRspTII	Char(50)	Jesús M	Nombre del responsable del taller: Almacena el nombre del responsable del taller.
BndElmTII	Bit	0=eliminado 1=activo	Bandera de eliminación de un taller: Este campo indica si un taller ya está eliminado o sigue activo.
FecAltSis	Datetime	25/02/02	Fecha de alta al sistema: Almacena la fecha en que fue dado de alta un registro.
FecUltMod	Datetime	29/02/02	Fecha de última modificación: Almacena la fecha de última modificación de un registro.
UsuAltSis	Char(20)	Texto	Usuario de alta al sistema: Almacena el nombre del usuario que dio de alta un registro.
UsuUltMod	Char(20)	Texto	Usuario de última modificación: Almacena el nombre del usuario que hizo la última modificación de un registro.

4.5.4.2 Diagrama entidad relación

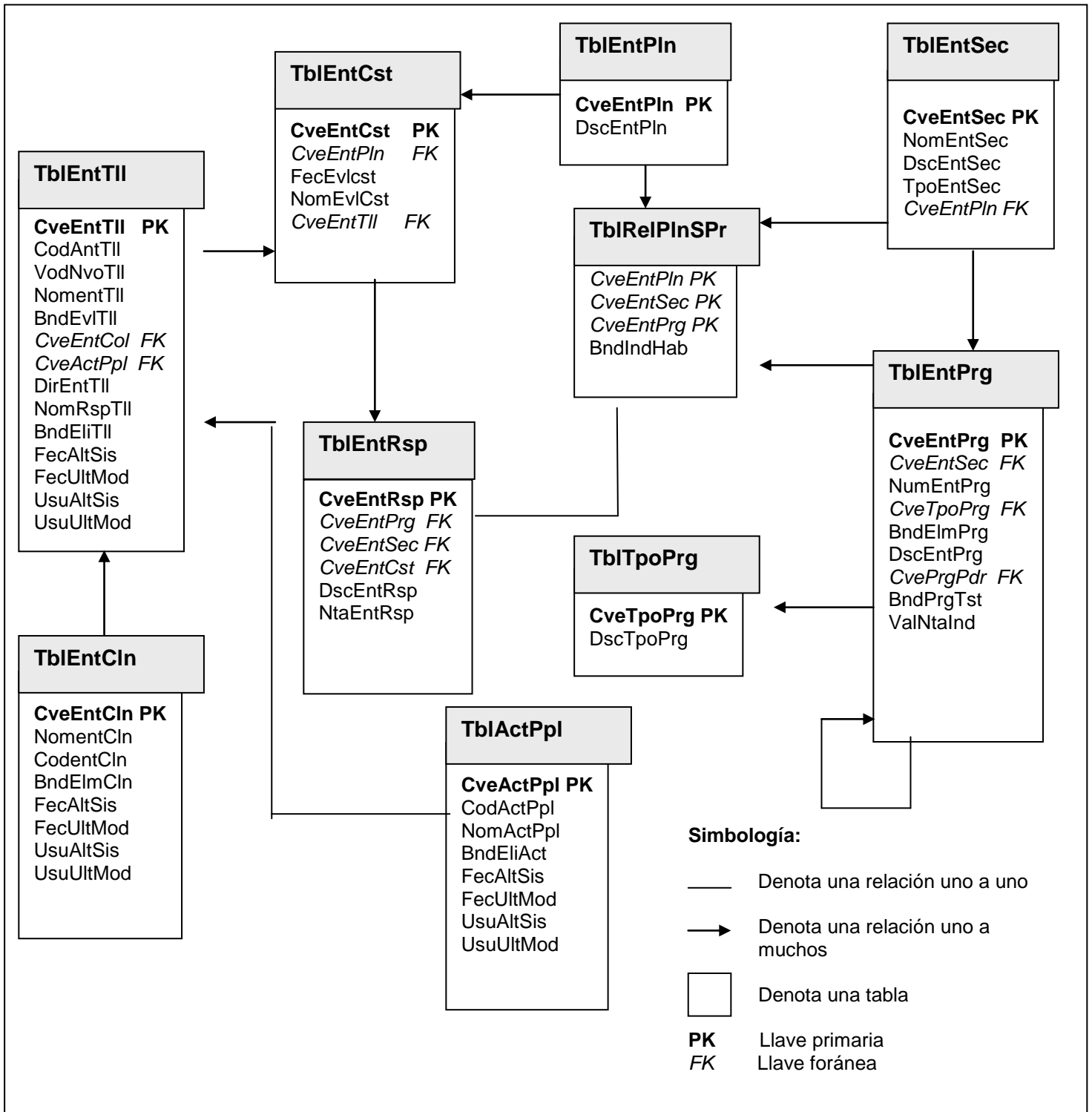


Figura 4.22 Diagrama entidad-relación del sistema ECOTALLER.

CAPÍTULO V

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA ECOTALLER

5.1 Programación

La codificación y programación del sistema ECOTALLER se realizó en el lenguaje de programación Microsoft Visual Basic 6.0 [www.microsoft.com] y acorde a la carta de estructura se hizo de manera modular. A continuación se describen la nomenclatura usada en el código fuente, la estructura del sistema, los módulos base y algunas rutinas ejemplo que ilustran como se realizó el desarrollo de este sistema.

5.1.1 Nomenclatura usada en el código fuente

Para estandarizar el código fuente se parte de la idea de que se debe empezar por definir una nomenclatura de los identificadores de las entidades del sistema, que van desde la variable que se usa como contador hasta la base de datos principal.

Para la definición de esta nomenclatura se utilizaron tres tendencias:

- La primera es la nomenclatura con base en la **notación húngara**, que se fundamenta en el uso de prefijos de identificación. Esta notación es usada ampliamente entre los desarrolladores de aplicaciones comerciales y en una gran cantidad de bibliografía de referencia [Ceballos, 1997; Cornell,1999; McKinney, 1998].
- Por otra parte se hace uso de la **notación polaca**, la cual establece el uso de identificadores de tres letras y que permite abreviar conjuntos de identificadores [Cornell,1999].
- Por último aprovechando la forma como se desenvuelve la **programación orientada a objetos** al describir una entidad desde la parte más general hasta la más específica [DDS, 1998].

5.1.1.1 Variables e instancias

Asignación de un identificador para una variable o instancia

Sintaxis

[cobertura] [arreglo] {tipo} **Id_General** [*Id_Específico*] [*Id_Específico*]

La sintaxis del identificador de **variables** e **instancias** tiene las siguientes partes:

<u>Parte</u>	<u>Descripción</u>
<i>Cobertura</i>	Visibilidad o cobertura de la variable con una letra en minúscula (g: Global; si es local no se indica)
<i>Arreglo</i>	Indica si es un arreglo con la letra 'a' en minúscula (a: Arreglo)
<i>Tipo</i>	Prefijo que indica el tipo de dato de acuerdo a la tabla Tipos de datos.
<i>Id_General</i>	Identificador general (principal) de la variable compuesto por 3 letras (Aaa).
<i>Id_Específico</i>	Identificador secundario o específico compuesto por 3 letras (Aaa).

Tipos de Datos

<u>Prefijo</u>	<u>Tipo</u>
B	Boolean
I	Integer
L	Long
Sg	Single
D	Double
C	Currency
D	Date
O	Object
S	String
	Variant
T	Type(Definido por el usuario)
Cl	Clase
P	Parámetro (caso especial para funciones y subrutinas)

Objetos

<u>Prefijo</u>	<u>Objeto</u>
Db	Database
Rs	RecordSet
Ws	WorkSpace
Frm	Forma
Mdi	FormaMDI
Ct	Control

Los identificadores se componen con 3 letras, la primera de las cuales es mayúscula y siguen una estructura similar a la de la POO:

Objeto.Subobjeto.Propiedad **ObjSubPro**

Una forma rápida de comprobar si un identificador está bien asignado es descomponerlo para integrar el objeto y sus propiedades como en la POO. Ejemplo:

UsuCve Usuario.Clave **FrmDetAct** Forma.Detalle.Actualizar
UsuNomVld Usuario.Nombre.Validar

Por último se presentan algunos ejemplos que aplican todas las partes de un identificador y su significado

GaFrmTmp Arreglo global de formas denominado Tmp
SarcNom Variable local de tipo string para: Archivo.Nombre
PiArcNum Parámetro de tipo Integer para: Archivo.Número
AlstNom Arreglo de ListBox para: Nombre

5.1.1.2 Controles y formas

Asignación de un identificador para una **Función** o **Subrutina**

Sintaxis

{Tipo} **Id_General** [*Id_Específico*] [*Id_Específico*]...

La sintaxis del identificador de **Función** y **Subrutina** tiene las siguientes partes:

<u>Parte</u>	<u>Descripción</u>
<i>Tipo</i>	Tipo de control o forma como se especifica en la sección Tipos de Controles.
<i>Id_General</i>	Identificador general (principal) de la variable compuesto por 3 letras ('Aaa').
<i>Id_Específico</i>	Identificador secundario o específico compuesto por 3 letras ('Aaa').
<i>Id_Específico</i>	Identificador terciario o específico compuesto por 3 letras ('Aaa').

Tipos de Controles

Abreviatura	Nombre	Abreviatura	Nombre
Arc	DriveList	Lst	ListBox
Btn,Cmd	Command / ButtonSens	LsV	ListView
Clp	PictureClip	Ole	Ole
Cmb	ComboBox	Opc	OptionButton
Chk	CheckBox	Pic	PictureBox
Dat	DataControl	Prg	ProgressBar
Dir	DirList	Scr	ScrollBar
Dlg	CommonDialog	Shp	Shape
Drv	DriveList	Sld	Slider
Fra	Frame	Spn	UpDown
Grd	MSFlexGrid	Stb	StatusBar
Img	Image	Tab	SSTab / TabStrip
ImgLst	ImageList	Tmr	Timer
Lbl	Label	Tlb	ToolBar
Lin	Line	Tre	TreeView
		Txt	TextBox
		Rpt	Crystal Report

5.1.1.3 Funciones y procedimientos

Asignación de un identificador para una **Función** o **Subrutina**

Sintaxis

[cobertura] { F | M | S } { _ } **Id_General** [*Id_Específico*]
[*Id_Específico*]...

La sintaxis del identificador de **Función** y **Subrutina** tiene las siguientes partes:

<u>Parte</u>	<u>Descripción</u>
<i>Tipo</i>	Visibilidad o cobertura de la variable (g: Global, l: Local)
<i>F, M, S</i>	Indica el tipo de función (F: Function, S: Sub, M: Sub para opciones de menú).
<i>_</i>	Subguión (_).
<i>Id_General</i>	Identificador general (principal) de la variable compuesto por 3 letras ('Aaa') (Casi siempre es un sustantivo).
<i>Id_Específico</i>	Identificador secundario o específico compuesto por 3 letras ('Aaa') (Casi siempre es un sustantivo).
<i>Id_Específico</i>	Identificador terciario o específico compuesto por 3 letras ('Aaa') (Casi siempre es un verbo).

.Los identificadores se componen con 3 letras, la primera de las cuales es mayúscula y siguen una estructura similar a la de la programación orientada a objetos:

Objeto.Subobjeto.Propiedad **ObjSubPro**

Una forma rápida de comprobar si un identificador está bien asignado es descomponerlo para integrar el objeto y sus propiedades como en la POO, Ejemplo:

UsuCveObt Usuario.Clave.Obtener **PolEncGua** Póliza.Encabezado.Guardar
UsuNomVld Usuario.Nombre.Validar **FrmDetAct** Forma.Detalle.Actualizar

Por último se presentan algunos ejemplos que aplican todas las partes de un identificador y su significado

gM_ArcAbr Opción del menú (Sub) asociada a Archivo\Abrir
IS_FrmIni Subrutina local para inicializar una forma (Forma.Inicializar)
IF_FrmVld Función local para validar una forma (Forma.Validar)
gF_StrElmObt Función global: String.Elemento.Obtener

5.1.1.4 Constantes

Asignación de identificadores a **constantes**

Sintaxis

{GRUPO} { _ } **Id_General** [*Id_Específico*] [*Id_Específico*]...

La sintaxis del identificador de **Constantes** tiene las siguientes partes:

<u>Parte</u>	<u>Descripción</u>
<i>GRUPO</i>	Determina el uso o grupo al que corresponde la constante (de 2 a 4 caracteres en MAYÚSCULAS).
<i>_</i>	Subguión (_).
<i>Id_General</i>	Identificador primario de la constante (puede ser un verbo o un sustantivo con la primera letra MAYÚSCULA).
<i>Id_Específico</i>	Identificador secundario o complementario (puede ser un sustantivo o verbo con la primera letra MAYÚSCULA).

Los identificadores no tienen límite en el número de letras porque pueden contener palabras completas, la primera de las cuales es mayúscula y **no es necesario** que cumplan la notación de objetos:

Tipo = Póliza **TPO_Poliza**

Una forma rápida de comprobar si un identificador está bien asignado es descomponerlo en grupo e identificador como se muestra (GRUPO = Identificador).

EDO_Nuevo	ESTADO = Nuevo	MSG_MostrarAlFrente	MENSAJE = Mostrar al frente
USU_Administrador	USUARIO = Administrador	OPC_ArcAbr	OPCION = Archivo.Abrir

Por último se presentan algunos ejemplos que aplican todas las partes de un identificador y su significado.

DOC_A	Documento: A
EDO_Modificado	Estado: Modificado
TPO_Presupuestado	Tipo: Presupuestado
OPC_VerCatUsu	Opción: Ver\Catálogo\Usuarios

5.1.2 Estructura del sistema

Puede considerarse que toda aplicación está formada por un conjunto de elementos y que generalmente se asocian con módulos, si se trata de aplicaciones que acceden a bases de datos, entonces el número de ellos aumenta para proporcionar múltiples facilidades al usuario, en nuestro caso los elementos mínimos que tiene el sistema son:

- Interfaz gráfica
- Seguridad de la información
- Control de acceso a usuarios
- Información del sistema

5.1.2.1 La interfaz gráfica

Las partes de la interfaz gráfica son:

- Ventana principal
- Barra de herramientas
- Barra de mensajes al usuario
- Menú de persianas desplegadas
- Apertura de documentos
- Presentación del sistema
- Información del sistema
- Ventana(s) de trabajo

- Catálogos
- Ventana para el acceso al sistema
- Selección de elementos desde tablas de BD
- Ayuda en línea
- Soporte para teclado en todas las funciones
- Controles estandarizados

5.1.2.2 Seguridad de la información

Esto implica varios procesos y elementos del sistema:

- Herramientas de respaldo y restauración de información
- Registro de datos de control de información (campos de control)
- Uso de tablas históricas para los movimientos de información

5.1.2.3 Control de acceso a usuarios

- Manejo de sesiones de usuarios en el sistema
- Control de acceso a usuarios
- Administración de privilegios y tipos de usuarios
- Registro de los movimientos de cada usuario

5.1.2.4 Información del sistema

Datos de autoría del sistema donde se especifique:

- Nombre del sistema
- Versión (Opcionalmente subversión y revisión)
- Autorización de uso
- Nombre(s) de las personas que desarrollaron el sistema
- Nombre(s) de las personas que participaron en la concepción del sistema

5.1.3 Módulos base

ModLib.Bas	Descripción:	Contiene la biblioteca de funciones conformada por 40 funciones aproximadamente
	Dependencias:	FrmLib.Frm Forma de menús desplegables COMCTL32.OCX Microsoft Common Controls 5.0 MSFLXGRD.OCX Microsoft FlexGrid Control 5.0
ModDef.Bas	Descripción:	Contiene las definiciones de: <ul style="list-style-type: none"> – Estructuras de datos – Constantes globales – Mensajes
	Dependencias:	Ninguna
ModSis.Bas	Descripción:	Contiene: <ul style="list-style-type: none"> – Todas las funciones y subrutinas del sistema – Funciones y subrutinas de inicialización y de ambiente – El conjunto de subrutinas de las opciones del menú – La definición de las variables globales – Instancias de las clases – Instancias de las estructuras de datos del sistema – La subrutina Main que es el punto de arranque a la aplicación
	Dependencias:	FrmCatSel.Frm Forma de Selección de Catálogos FrmLog.Frm Forma de Inicio de sesión FrmIni.Frm Forma de inicio y presentación FrmAce.Frm Forma de acerca de... ModDef.Bas Módulo de definiciones ModLib.Bas Módulo de la biblioteca estándar ClAMsg.Cla Clase Mensaje
Principal.Frm	Descripción:	Contiene la ventana principal del sistema. Es una forma MDI que contiene: <ul style="list-style-type: none"> – Menú estándar para la mayoría de las aplicaciones – Barra de herramientas – Barra de mensajes – El código necesario para llamar a las subrutinas que manejan las opciones del menú y barra de herramientas
	Dependencias:	ModSis.Bas Módulo de Funciones y Subrutinas del sistema ModDef.Bas Módulo de Definiciones ClAMsg.Cla Clase Mensaje Bsens.Ocx Botón sensible al ratón
FrmAce.Frm	Descripción:	Información del sistema, créditos, condiciones de uso e información de ambiente
	Dependencias:	ModSis.Bas Módulo de Funciones y Subrutinas del sistema

FrmIni.Frm	Descripción:	ModDef.Bas Módulo de Definiciones ClaMsg.Cla Clase Mensaje Muestra información del sistema, permisos de uso, logotipo del sistema y mensajes.
	Dependencias:	ModSis.Bas Módulo de Funciones y Subrutinas del sistema ModLib.Bas Módulo de la biblioteca estándar ModDef.Bas Módulo de Definiciones ClaMsg.Cla Clase Mensaje
FrmLib.Frm	Descripción:	Contiene el menú usado por la función gF_MnuOpcObt()
	Dependencias:	ModSis.Bas Módulo de Funciones y Subrutinas del sistema ModLib.Bas Módulo de la biblioteca estándar ModDef.Bas Módulo de Definiciones ClaMsg.Cla Clase Mensaje
FrmCatSel.Frm	Descripción:	Muestra el contenido de una tabla de BD de acuerdo a un criterio de selección llamada desde gF_CatSel()
	Dependencias:	ModSis.Bas Módulo de Funciones y Subrutinas del sistema ModLib.Bas Módulo de la biblioteca estándar ModDef.Bas Módulo de Definiciones ClaMsg.Cla Clase Mensaje

5.1.4 Rutinas ejemplo

Aquí se agrupan un conjunto de rutinas que servirán para ilustrar la forma en que se programó este sistema.

5.1.4.1 Captura de fechas

Se asume que se tiene un TextBox para la captura de fechas con **Name = TxtFec**

```

Private Sub TxtFec_GotFocus ()
Dim dFec As Double
    dFec = Val(TxtFec.Tag)

    TxtFec.Text = Format(dFec, "Short Date")
    gS_TxtSel TxtFec
End Sub
Private Sub TxtFec_LostFocus()
Dim dFec As Double
    dFec = gF_StrFecVld(TxtFec.Text)

    If dFec = 0 Then
        dFec = Now
    End If
    TxtFec.Tag = dFec
    TxtFec.Text = gF_FecExt(Format(dFec,
"Short Date"))
End Sub
' Contenedor temporal de Fecha
' Obtener la fecha contenida en el Tag
' contenida en forma de Double
' Obtener la fecha en formato corto
' Seleccionar el contenido del TextBox
' Contenedor temporal para la Fecha
' Obtener la Fecha capturada
' en formato Double
' Si no es es válida...
' Tomar la Fecha actual
' Actualizar la Fecha en el Tag
' Mostrar la Fecha Extendida

```

5.1.4.2 Captura de campos de catálogos

Este tipo de captura se aplica sobre controles TextBox que están ligados a un catálogo (Ej: Usuarios, Talleres, etc.) y se define de acuerdo al siguiente algoritmo:

- Inicializar el control con Value = 0 y Text = "" (Puede haber excepciones)
- Al obtener el foco seleccionar todo el texto
- Si se presiona F3 o hay un DobleClick llamar a la función para seleccionar desde catálogo y
 - Asignar la clave en el Value y el contenido en el Text
 - Si la selección fue inválida o cancelada abandonar el proceso (Evento)
- Al perder el foco tratar de obtener una clave numérica de la propiedad Text
 - Si hay una clave válida y es diferente de la que tiene Value entonces
 - Actualizar Text y Value de acuerdo a la nueva clave
 - En otro caso
 - Volver a obtener el contenido de acuerdo a la clave contenida en Value
 - Si la clave en Value es inválida dejar Text = "" y Value = 0

Los siguientes ejemplos de código corresponden al control TxtCec para el catálogo TblCenCos

```
Private Sub IS_FrmIni()
' Declaraciones-----
...
    TxtCec.Value = 0           ' Inicializar la clave
    TxtCec.Text = ""         ' Limpiar contenido
...
End Sub
Private Sub TxtCec_GotFocus ()
    __gS_TxtSel TxtCec
End Sub           ' Seleccionar el contenido
Private Sub TxtFec_LostFocus()
    gS_CmpCveVld
    "TblCenCos",TxtCec,"CveCenCos",... ' Llamar a la función...
    "NomCenCos"           ' que hace el proceso
End Sub
```

```

Private Sub TxtCec_KeyUp(KeyCode As Integer,...
    Shift As Integer)

    If KeyCode <> vbKeyF3 Then Exit Sub
    TxtCec_DbIclic
End Sub
Private Sub TxtCec_DbIclic()
    Dim sCenCos As String, bDbsCer As Boolean

    Screen.MousePointer = 11

    ' Abrir la Base de Datos -----
    If Not gF_DbsAbr() Then
        MsgBox Aplicacion.ERR_AbrirDB, ...
        vbExclamation, App.Title
        Screen.MousePointer = 0
        Exit Sub
    End If

    ' Construir Query-----
    sCenCos = "SELECT CveCenCos, NomCenCos "
    sCenCos = sCenCos & "FROM TblCenCos"

    ' Llama a la forma de catálogos-----
    sCenCos = gF_CatSel(sCenCos, TxtCveCenCos, ...
    Aplicacion.DB_DataBase, TxtCveCenCos)
    If sCenCos <> "" Then
        TxtCec.Text = gF_StrPrmObt(sCenCos,
        "NomCenCos")
        TxtCec.Value = gF_StrPrmObt(sCenCos,
        "CveCenCos")
    End If

    ' Cerrar Base de Datos -----
    bDbsCer = gF_DbsCer()
    Screen.MousePointer = 0
End Sub

```

5.1.4.3 Acceso a base de datos

Un DBMS (Data Base Management System) maneja el concepto de licencias de uso/acceso, cada una se usa cuando un cliente abre una Base de datos, eso implica que se mantiene abierta desde el arranque de la aplicación hasta que termina, incluso si no la está usando. Además si se mantiene abierta es muy probable que falle en cualquier momento debido a la conexión física, caída del DBMS, caída del servidor, fallo energía eléctrica, etc. [DDS, 1998]. Visual Basic 6.0 maneja el acceso a datos a través de objetos especiales que varían según el tipo de tecnología usada ya sea DAO (Data Acces Objects) o ADO (ActiveX Data Objects). Para el sistema ECOTALLER se usó ADO empleando los objetos connection y recordset.

Las aplicaciones deben estar preparadas para soportar este tipo de fallas y por eso se diseñó el siguiente algoritmo para acceder a la base de datos:

- Inicio de Función / Evento
- Abrir Base de Datos
- Si Fallo en la apertura entonces abandonar el proceso (Evento)
- Construir cadena de comandos para el DBMS
- Ejecutar comando [Opcionalmente sería obtener RecordSet / Cursor]
- [Acceder a los datos]
- [Cerrar RecordSet/Cursor]
- Cerrar la Base de Datos
- Fin de Función / Evento

Puede observarse que todo el proceso ocurre dentro de una sola función, y debe ser así para asegurar el cierre de RecordSets/Cursores y de la base de datos, además la validación en cada intento de apertura previene el uso de objetos no inicializados. A continuación se muestra el código usado en una función de carga de datos:

```

Private Sub IS_CrgCmbCol()
'Carga el combo de colonias
Dim rsPrg As New Recordset, cnApl as New Connection
Dim sQry As String, sCnx As String

' Cadena de conexión Access
sCnx = "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.3.51;Persist Security Info=False;Data Source=" & App.Path &
"\DbsApl.mdb"
' Cadena de conexión SQL Server
sCnx = "Provider=sqloledb;Initial Catalog=DbsAplCst;uid=sa;pwd=;"

' Abrir conexión
cnApl.Open (sCnx)

' Construir Query
sQry = "SELECT * FROM TblEntCln WHERE (BndEliCln=0 or BndEliCln is null) ORDER BY
CveEntCln"
' Abrir recordset
rsPrg.Open sQry, cnApl, adOpenForwardOnly
CmbEntCln.Clear
CmbEntCln.Text = "Elija una Colonia"
' Iniciar carga del combo de colonias
CmbEntCln.AddItem "Todas"
CmbEntCln.ItemData(CmbEntCln.NewIndex) = 0
If Not rsPrg.EOF Then
  While Not rsPrg.EOF
    CmbEntCln.AddItem UCase(Trim(rsPrg("CveEntCln")) & " ." & Trim(rsPrg("NomEntCln")))
    CmbEntCln.ItemData(CmbEntCln.NewIndex) = rsPrg("CveEntCln")
    RsPrg.MoveNext
  Wend
End If
' Cerrar recordset y conexión
rsPrg.Close
cnApl.Close
End Sub

```

Primero se trata de abrir la base de datos con los parámetros, si el acceso es exitoso entonces se asume que la referencia a la base de datos queda en el objeto `cnApl` que es usado para abrir posteriormente el recordset; con la instrucción `cnApl.close` se cierra la base de datos.

5.2 Evaluación y pruebas

5.2.1 Preparación de las pruebas de implantación

Para realizar este paso se comprueba la disponibilidad de los recursos humanos y técnicos necesarios para realizar las pruebas de implantación. Se revisan las verificaciones establecidas en el plan de pruebas.

Si fuera necesario, se crea algún caso de prueba adicional que se considere importante y que no se haya tenido en cuenta hasta entonces. Se preparan las condiciones que permitan simular las situaciones límite previstas para las pruebas.

Se comunicó el plan de pruebas de implantación al equipo responsable de llevarlas a cabo.

Por lo tanto el plan de pruebas fue el siguiente:

Se probó el sistema en fases de acuerdo a un plan cronológico, es decir, que es lo que se hace a primera instancia hasta el termino de una sesión, primero se deberá probar de una forma normal y después tratando de cubrir errores de usuario.

5.2.2 Pruebas de trayectoria normal

- Iniciar una sesión.
 - Teclear un usuario y contraseña válidos, *usr = adm* y *psw = admin*.
 - Teclear un usuario y contraseña inválidos *usr=amd* y *psw = amin*.
- Crear una nueva plantilla.
 - Dar nombre de la plantilla. *prueba*.
 - Seleccionar la sección *C2* y *C3*.
 - Presionar el botón de *siguiente*.
 - Elegir en el combo la opción *todos los seleccionados*.
 - Presionar el botón de *terminar*.
- Crear un nuevo cuestionario ocupando la plantilla previamente creada.
 - Seleccionar en el combo plantilla : *plantilla prueba*.
 - Seleccionar año 2002.
 - Presionar el botón de *crear*.
 - Contestar el cuestionario de una forma normal.
- Abrir el cuestionario previamente creado.
 - En la forma de abrir filtrar todos los del año 2002.
 - Filtrar que se muestren todos los de la ubicación SLT.
 - Seleccionar un cuestionario.
 - Contestar el cuestionario de una forma normal.

- Calcular el índice de estado ambiental.
- Generar reportes de los cuestionarios previamente contestados..
 - Seleccionar criterio de selección.
 - Seleccionar la opción por *rango de encuestas*.
 - Seleccionar rango de fechas de un mes antes hasta hoy.
 - Seleccionar solo el taller *A02*.
 - En tipo de reporte seleccionar la sección *A1*.
 - Presionar el botón *generar reporte*.

Por lo tanto con esto han hecho pruebas con el sistema completando todo el ciclo, desde la creación de una plantilla, modificación de dicha plantilla, después se ha probado la plantilla creada por el sistema y se ha utilizado para hacer nuevos cuestionarios, y abrir un cuestionario ya existente, y por último se ha generado un reporte.

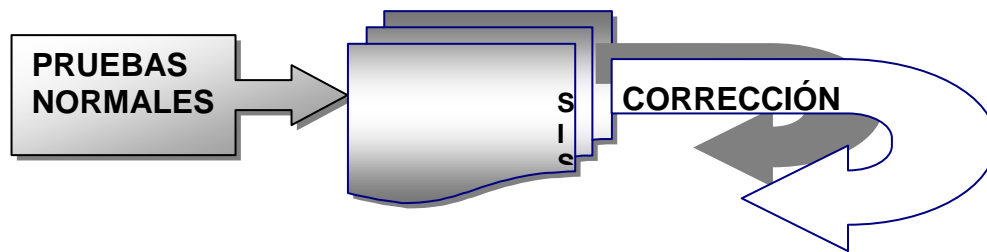


Figura 5.1 Proceso de pruebas de trayectoria normal

5.2.3 Pruebas de trayectoria con error

- Iniciar una sesión.
 - Teclear un usuario inválido, *usr=q\$* y *psw=admin*.
 - Teclear una contraseña inválida *usr=adm* y *psw=\$°>2*.
- Crear una nueva plantilla.
 - Dar nombre invalido a la plantilla. *j#"1*.
 - No dar nombre a la plantilla.
 - No seleccionar secciones.
 - Presionar el botón de *siguiente*.
 - Elegir en el combo la opción *todos los seleccionados*.
 - Presionar el botón de *terminar*.
- Crear un nuevo cuestionario ocupando la plantilla previamente creada.
 - Seleccionar en el combo plantilla: *plantilla j#"1*.
 - Seleccionar año 1998 (No existen en este año).
 - Presionar el botón de *crear*.
 - Contestar el cuestionario de una forma anormal.
- Abrir el cuestionario previamente creado.
 - En la forma de abrir filtrar todos los del año 1999.
 - Filtrar que se muestren todos los de la ubicación SLT.
 - Seleccionar un cuestionario (si existe) tratar de abrirlo.

- Contestar el cuestionario de una forma anormal.
- Calcular el índice de estado ambiental sin haber contestado ninguna pregunta.
- No calcular índice al salir.
- Generar reportes de los cuestionarios previamente contestados.
 - Seleccionar criterio de selección.
 - Seleccionar la opción todas (Para ver el tiempo de respuesta).
 - Seleccionar rango de fechas de 2 años antes hasta hoy.
 - Seleccionar solo el taller A02.
 - En tipo de reporte seleccionar la sección A1.
 - Presionar el botón *generar reporte*.

Por lo tanto con este procedimiento se realizaron pruebas de trayectoria con error, es decir, se probó el sistema metiendo datos erróneos con diferentes circunstancias, por ejemplo, se ha contestado un cuestionario dejando algunas preguntas sin respuesta o tratando de salir de un cuestionario sin calcular el índice y varias pruebas de este estilo.

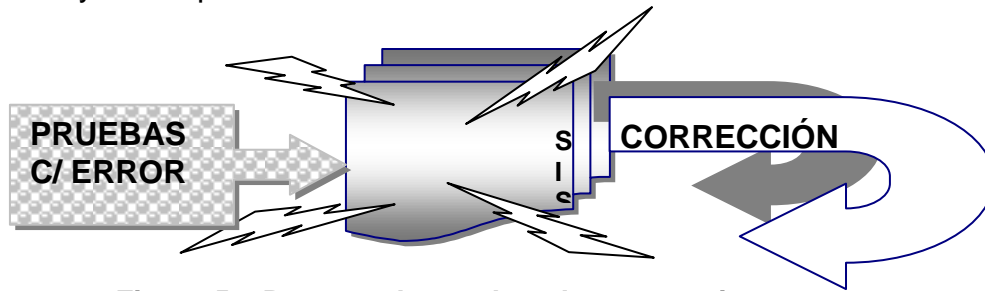


Figura 5.2 Proceso de pruebas de trayectoria con error

5.2.4 Evaluación y pruebas con el usuario.

Se ha dejado al usuario el sistema para que éste lo opere y ha comentado que ha tenido algunos problemas de los cuales ya se han hecho ajustes y quitado algunos errores. Se ha seguido este proceso y se la ha dado continuidad con el usuario para de esta manera asegurar la calidad del sistema e irlo afinando por etapas.

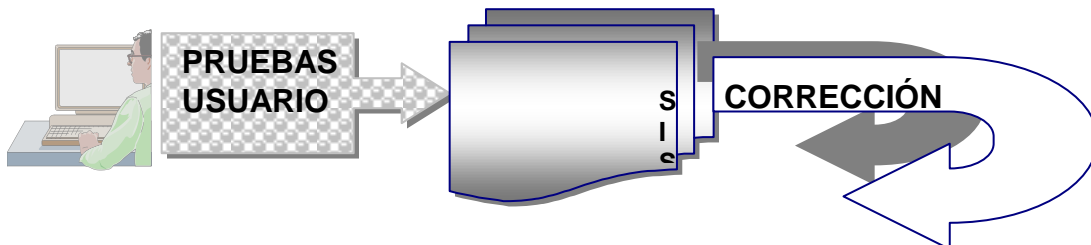


Figura 5.3 Proceso de pruebas con el usuario

5.3 Instalación del sistema

Una vez concluidas las pruebas necesarias al sistema y teniendo el visto bueno del usuario del mismo, se puede proceder a la instalación del software en cada una de las computadoras de los usuarios. Para llevar a cabo efectivamente este proceso de instalación se deben cuidar los siguientes aspectos:

- Verificar que las computadoras cumplan con los requerimientos mínimos para soportar el sistema (32 MB en RAM, espacio libre en disco duro de 6 Mb para los archivos del sistema, sistema operativo Windows 98/Me/2000, contar con Access 97 o 2000, contar con Internet Explorer o Netscape Navigator para visualizar la ayuda, contar con unidad de CD-ROM para poder ejecutar el CD de instalación, teclado, ratón).
- Verificar que la instalación eléctrica sea la adecuada y ver si cuenta con reguladores o unidades de respaldo de energía eléctrica para protección de los equipos de cómputo.
- Tener listo el CD con el programa de instalación del sistema y la ayuda en línea del proceso de instalación.
- Si se requiere instalar software adicional como el manejador de base de datos (Access o SQL Server) u otros (Visual Basic 6.0, Crystal Reports) se debe contar con las licencias de uso correspondientes.

Es recomendable una vez terminada la instalación del sistema, realizar algunas pruebas del mismo para garantizar su correcta operación y puesta en marcha.

5.4 Capacitación a usuarios

Después de instalar el sistema exitosamente se debe planear con los usuarios del mismo, las fechas, horarios y sede del curso de capacitación del sistema.

Al efectuarse el curso de capacitación del sistema se debe contar con todos los apoyos didácticos necesarios como son un proyector de transparencias o cañón retroproyector, pintarrón, etc. Así mismo, se hace entrega a los usuarios de un manual y un ejemplo de operación del sistema tanto en formato impreso como en un CD. Durante el curso se ilustra el funcionamiento y alcances del sistema mediante el desarrollo de un ejemplo práctico que sea seguido por cada uno de los asistentes y se complementa dicha capacitación mediante la solución de dudas e inquietudes en una sesión final de preguntas y respuestas.

5.5 Mantenimiento del sistema

Cuando un sistema de información ha sido puesto en producción para su uso es frecuente que surjan algunas mejoras o sugerencias al mismo a petición de los usuarios. Estas mejoras implican ajustes en la programación del sistema y/o en la base de datos que generan un cambio. Entre los cambios más frecuentes que dan origen al mantenimiento de un sistema están:

1. Inclusión de nuevos campos en pantallas de captura.
2. Inclusión de nuevos campos en reportes.
3. Inclusión de nuevos criterios para hacer búsquedas.
4. Solicitud de nuevos reportes.
5. Solicitud de nuevos módulos al sistema.
6. Inclusión de imágenes o iconos en pantallas y reportes.
7. Mejoras en colores, fuentes y diseño de pantallas o reportes.
8. Corrección de posibles errores no encontrados en la fase de pruebas.

Dependiendo de la complejidad del cambio solicitado será el tiempo que se emplee en realizarse. Para efectuar un cambio a un sistema éste deberá ser solicitado por escrito a los desarrolladores con la suficiente anticipación y estableciendo un acuerdo para las fechas de conclusión del mismo.

Cuando un sistema es modificado por cambios solicitados por los usuarios se crea una nueva "versión" del mismo, así se tendrán versiones de un mismo sistema que reflejen la evolución de éste en el tiempo con el fin de ser mejorado y mejor recibido por quienes hacen uso de él. Se sugiere contar con un control de versiones para que un futuro se tenga una referencia histórica de los cambios realizados a un sistema y así visualizar junto con el usuario los alcances del mismo.

CAPÍTULO VI DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ECOTALLER

6.1 Ficha técnica

Nombre:	Sistema de información para la evaluación ambiental y control de la contaminación en talleres automotrices (ECOTALLER).
Objetivo:	Automatizar el proceso de evaluación ambiental en talleres automotrices, ofreciendo un medio confiable, rápido y directo de almacenamiento y gestión de los datos obtenidos en las encuestas así como ser un medio para la generación de informes y la obtención del índice de estado ambiental ya sea para un taller o para todo un sector.
Descripción	El sistema funciona en plataforma Windows en modo monousuario (versión local) o multiusuario (versión cliente-servidor). La operación del sistema es controlada por un esquema de seguridad, el cual permite o restringe el acceso a los diversos módulos según corresponda. Los privilegios de acceso están dados por cuatro tipos de usuarios: administrador, analista, capturista y público. El sistema permite elaborar plantillas de cuestionarios, capturar respuestas así como también realizar consultas de datos por diversos criterios y emitir reportes tales como: índice de estado ambiental por grupos de talleres, listado general de talleres, impresión de respuestas de preguntas y secciones específicas del cuestionario, impresión de cuestionario completo, etc.
Base de datos	DbApICst (implementada en Microsoft Access para la versión local y en Microsoft SQL Server 7.0 para la versión cliente-servidor)
Tablas involucradas	<ol style="list-style-type: none"> 1. TblEntCst: Tabla de cuestionarios 2. TblEntPln: Tabla de plantillas 3. TblRelPlnSPr: Relación plantilla-sección-pregunta 4. TblEntPrg: Tabla de preguntas 5. TblTpoPrg: Tabla de tipos de pregunta 6. TblEntSec: Tabla de secciones 7. TblEntRsp: Tabla de respuestas 8. TblEntMst: Tablas de muestras

Tablas catálogo involucradas	<ol style="list-style-type: none"> 1. TblEntTII: Catálogo de talleres 2. TblActPpl: Catálogo de actividades principales 3. TblPrdQum: Catálogo de productos químicos 4. TblEntCln: Catálogo de colonias 5. TblEntUsu: Catálogo de usuarios 6. TblEntZna: Catálogo de zonas
Productos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informe general de preguntas 2. Informe detallado de preguntas 3. Impresión de una sección del cuestionario 4. Impresión de un cuestionario 5. Reporte del índice de estado ambiental 6. Reporte de la hoja de muestreo 7. Listas de talleres, actividades principales, productos químicos, colonias, usuarios y zonas.

6.2 Esquema operativo

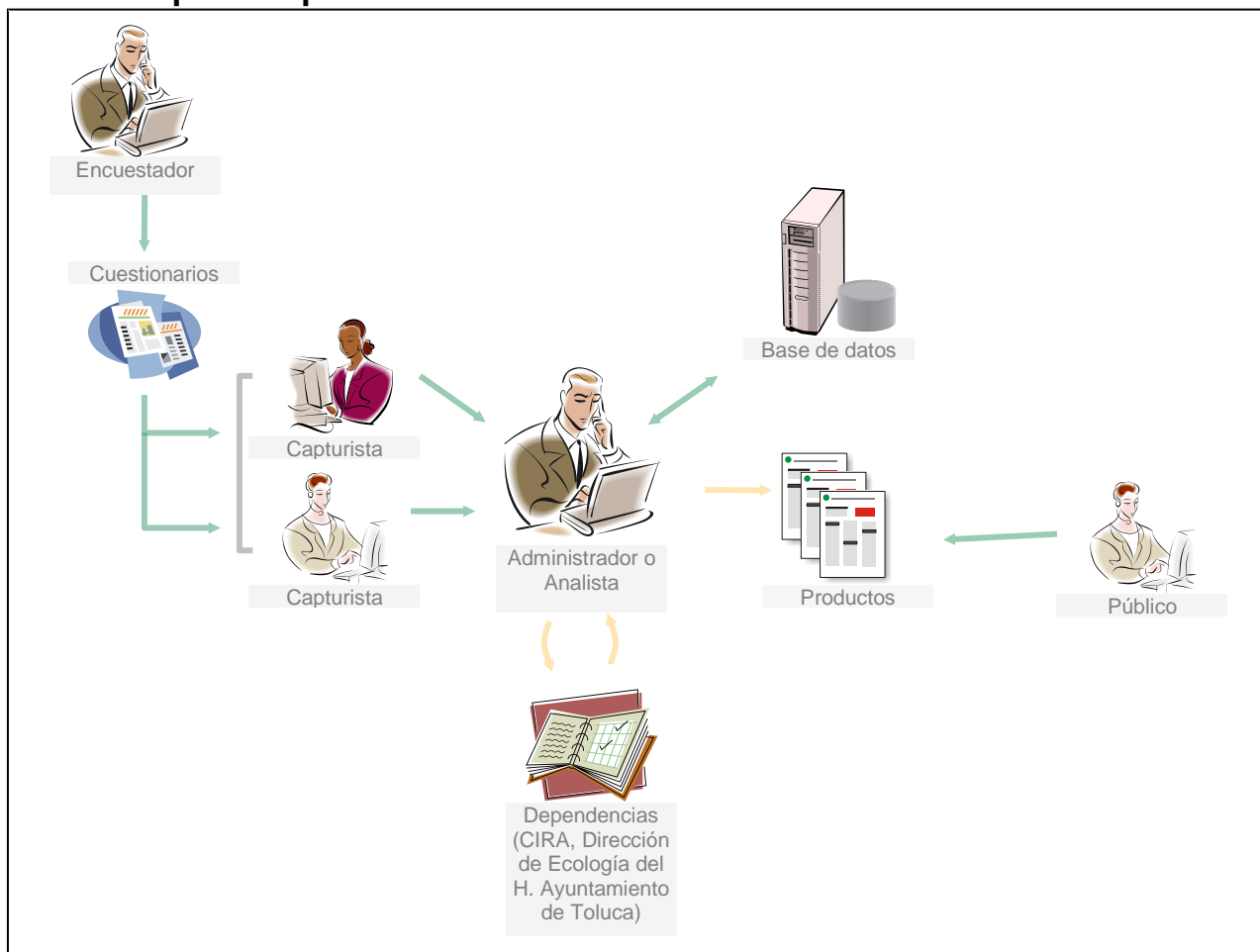


Figura 6.1 Esquema operativo del sistema ECOTALLER

6.3 Descripción funcional

a) Módulo de cuestionarios:

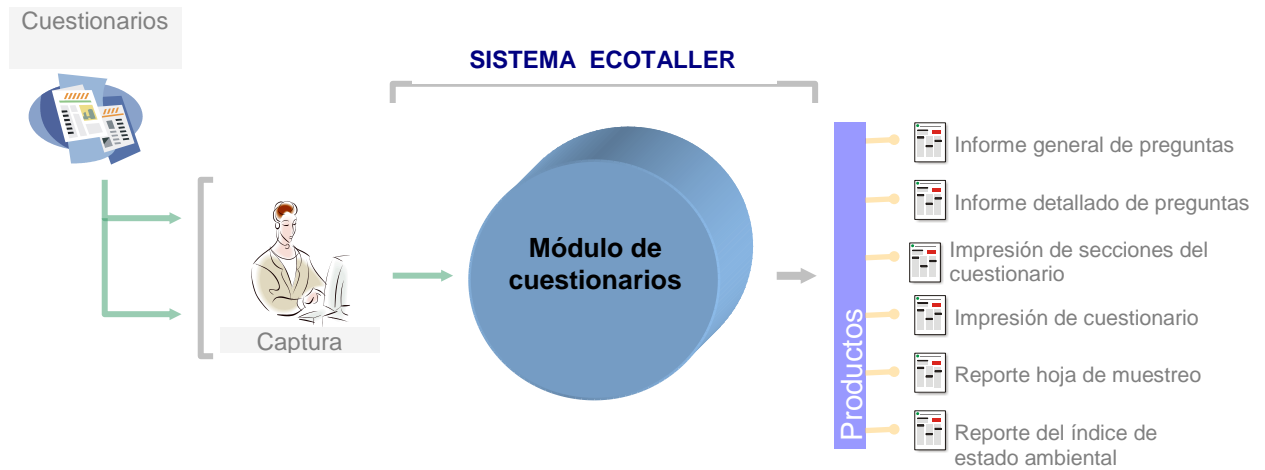


Figura 6.2 Descripción funcional del módulo de cuestionarios.

b) Módulo de plantillas:

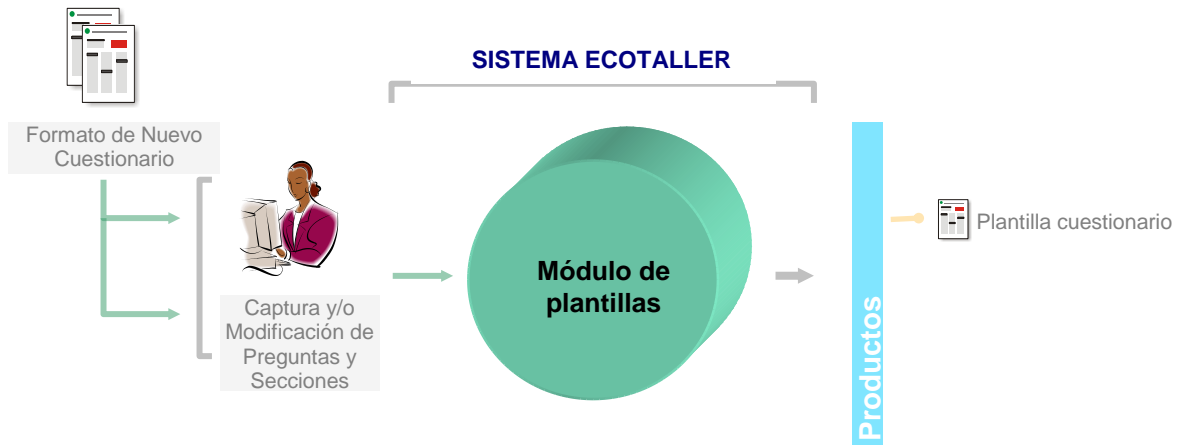


Figura 6.3 Descripción funcional del módulo de plantillas.

c) Módulo de catálogos

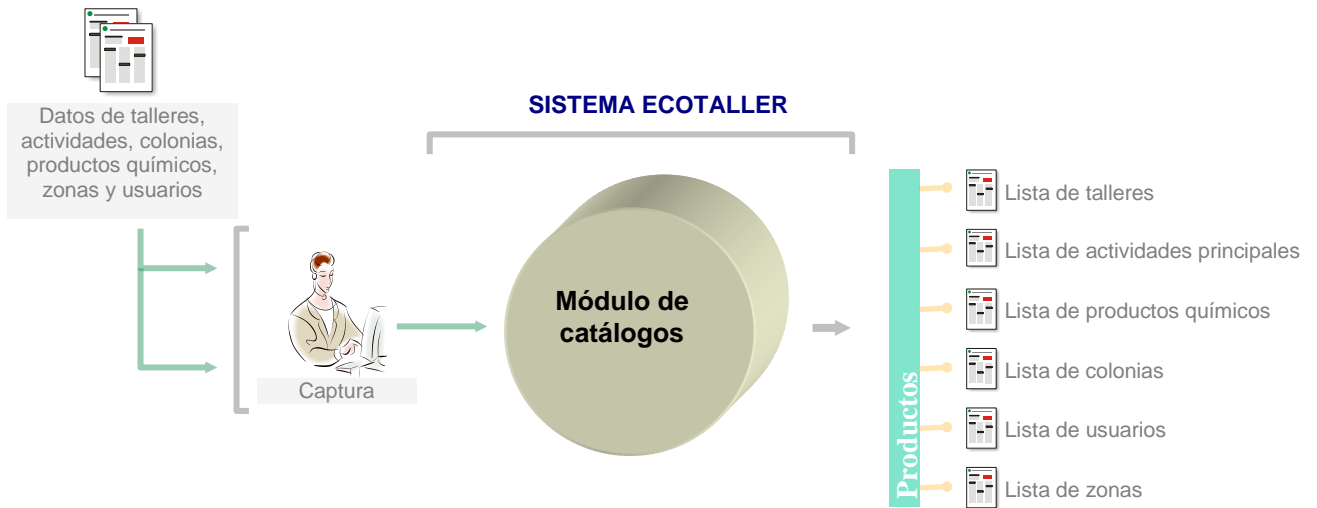


Figura 6.4 Descripción funcional del módulo de catálogos.

6.4 Módulos del sistema

- Cuestionario.
- Plantilla.
- Catálogos (talleres, actividades, productos químicos, colonias, usuarios y zonas).
- Seguimiento de permisos de talleres.

6.5 Descripción del sistema.

6.5.1 Pantalla principal

Objetivo:	Acceso al menú principal y barra de herramientas del sistema.
Descripción	Pantalla que contiene el menú principal y barra de herramientas con botones para el acceso a los diversos módulos del sistema.

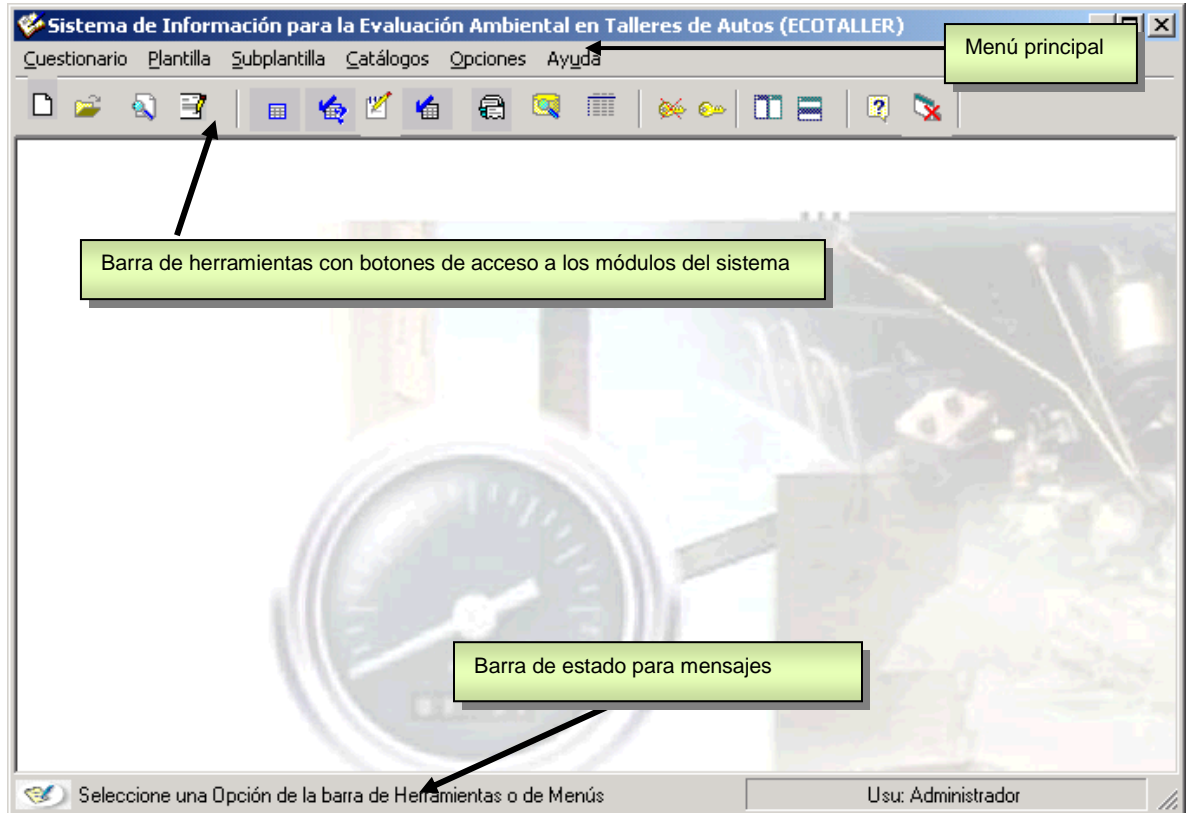


Figura 6.5 Pantalla principal sistema ECOTALLER.

Descripción de las principales rutinas:

Ejecutar	Rutina que maneja la forma para abrirse, cerrarse, habilitar y deshabilitar opciones del menú y los botones de la barra de herramientas.
IS_MnuHbl	Rutina que habilita las opciones del menú enviadas como parámetro
IS_MnuDesHbl	Rutina que deshabilita las opciones del menú enviadas como parámetro

6.5.2 Cuestionario: Nuevo

Objetivo:	Crear un nuevo cuestionario para su llenado.
Descripción	Pantalla para crear un nuevo cuestionario basándose en la estructura de una plantilla existente.

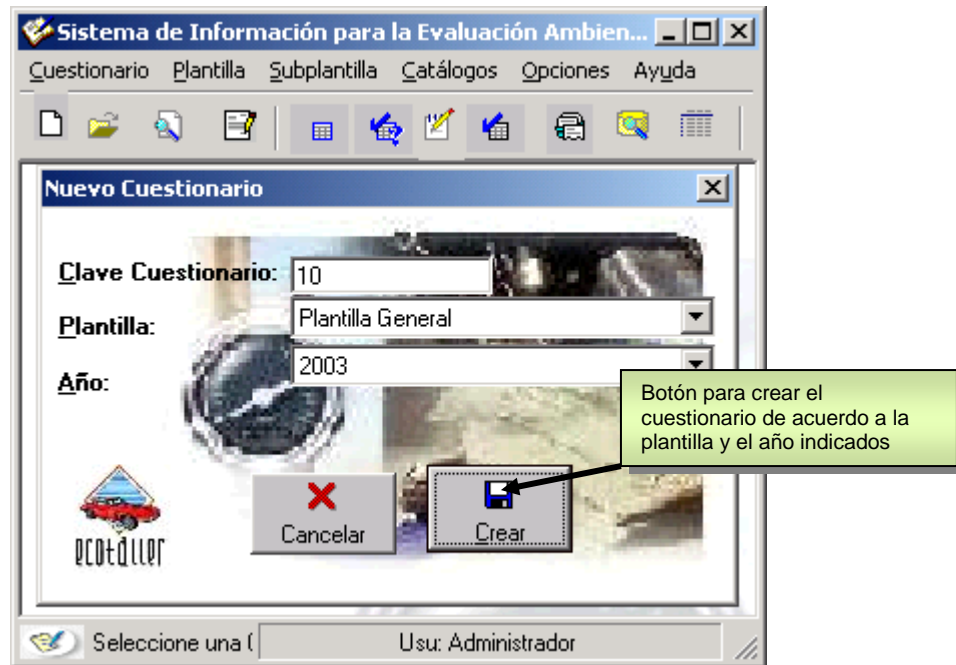


Figura 6.6 Pantalla de nuevo cuestionario.

Descripción de las principales rutinas:

Ejecutar	Rutina que maneja la forma para abrirse, cerrarse y mostrarse.
IS_Frmlni	Rutina que inicializa campos y botones de la forma así como la conexión a la base de datos.
IS_AbrDoc	Rutina que invoca a la pantalla de nuevo cuestionario.

6.5.3 Cuestionario: Abrir

Objetivo:	Abrir un cuestionario para consulta y/o modificación de respuestas.
Descripción	Pantalla para abrir un cuestionario existente y permitir la consulta y/o modificación de respuestas.

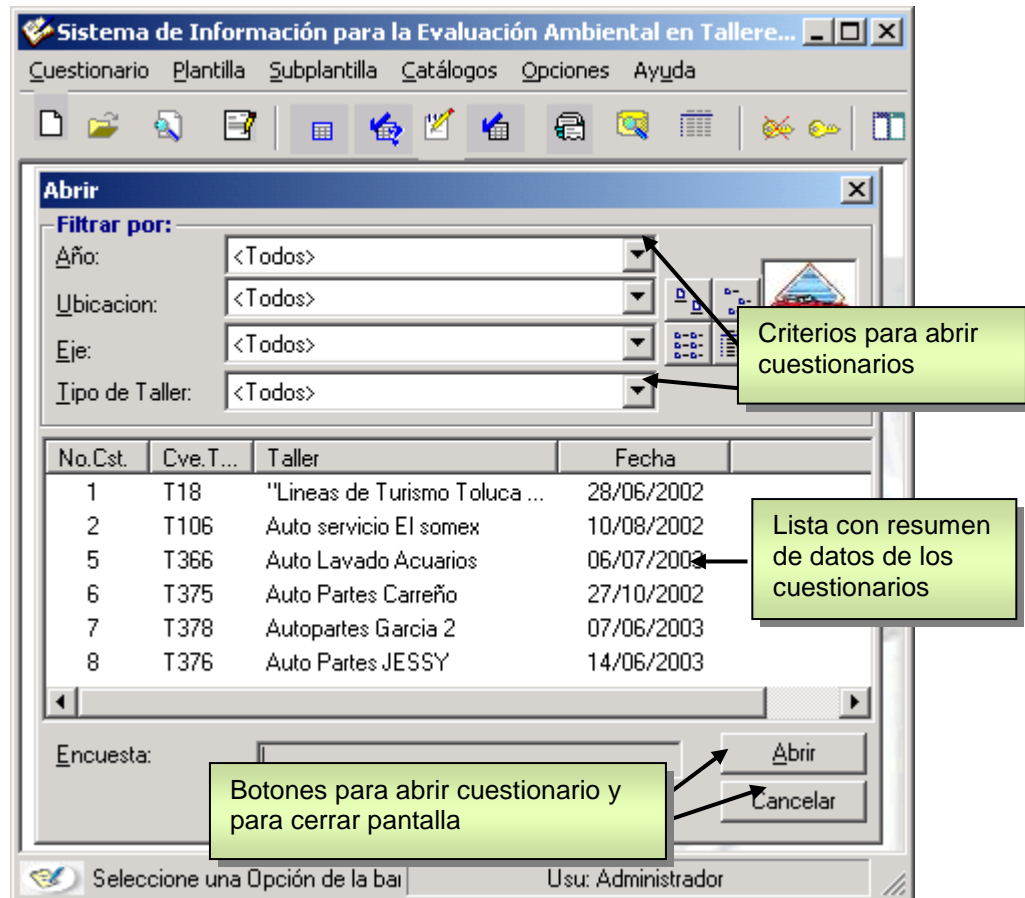


Figura 6.7 Pantalla de abrir cuestionario.

Descripción de las principales rutinas:

Ejecutar	Rutina que maneja la forma para abrirse, cerrarse y mostrarse.
IS_Frmlni	Rutina que inicializa campos y carga datos en combos y lista.
IS_CargaLst	Rutina que carga resumen de datos en lista basándose en los criterios de apertura dados.

6.5.4 Cuestionario: Buscar

Objetivo:

Consultar respuestas y datos de cuestionarios.

Descripción

Pantalla para consultas de datos y respuestas de cuestionarios de acuerdo a un criterio de selección.

Objetivo: Consultar respuestas y datos de cuestionarios.

Descripción: Pantalla para consultas de datos y respuestas de cuestionarios de acuerdo a un criterio de selección.

Callouts:

- Criteria:** Criterios de búsqueda por taller, actividad, colonia, pregunta o sección.
- Buttons:** Botones de búsqueda e impresión, limpiar criterio y cerrar.
- Table:** Cuadrícula para despliegue de resultados de búsquedas.

Sección	Pregunta	Respuesta
A1: IDENTIFICACION DEL SITIO	1.- Nombre del Taller	taller1
A1: IDENTIFICACION DEL SITIO	2.- Dirección o localización	
A1: IDENTIFICACION DEL SITIO	2a).- Calle:	los pinos
A1: IDENTIFICACION DEL SITIO	2b).- N°:	12
A1: IDENTIFICACION DEL SITIO	2c).- Colonia:	Libertad
A1: IDENTIFICACION DEL SITIO	2d).- Esquina:	
A1: IDENTIFICACION DEL SITIO	2e).- Indice o referencia para ubic	
A1: IDENTIFICACION DEL SITIO	2f).- Telefono1:	
A1: IDENTIFICACION DEL SITIO	2g).- Telefono2:	
A1: IDENTIFICACION DEL SITIO	3.- Actividad principal **	Talleres de servicios de concesionarios

Figura 6.8 Pantalla de búsquedas.

Descripción de las principales rutinas:

IS_Frmlni

Rutina que inicializa campos y cuadrícula.

IS_BusDtoCst

Rutina para realizar la búsqueda de datos de los cuestionarios y desplegar resultados en la cuadrícula.

IS_ImpRpt

Rutina que imprime resultados de la búsqueda.

6.5.5 Cuestionario: Informes o reportes

Objetivo:
Descripción

Generar informes de respuestas y datos de cuestionarios.
Pantalla para la generación de informes definidos de respuestas y datos de los cuestionarios de acuerdo a un criterio de selección.

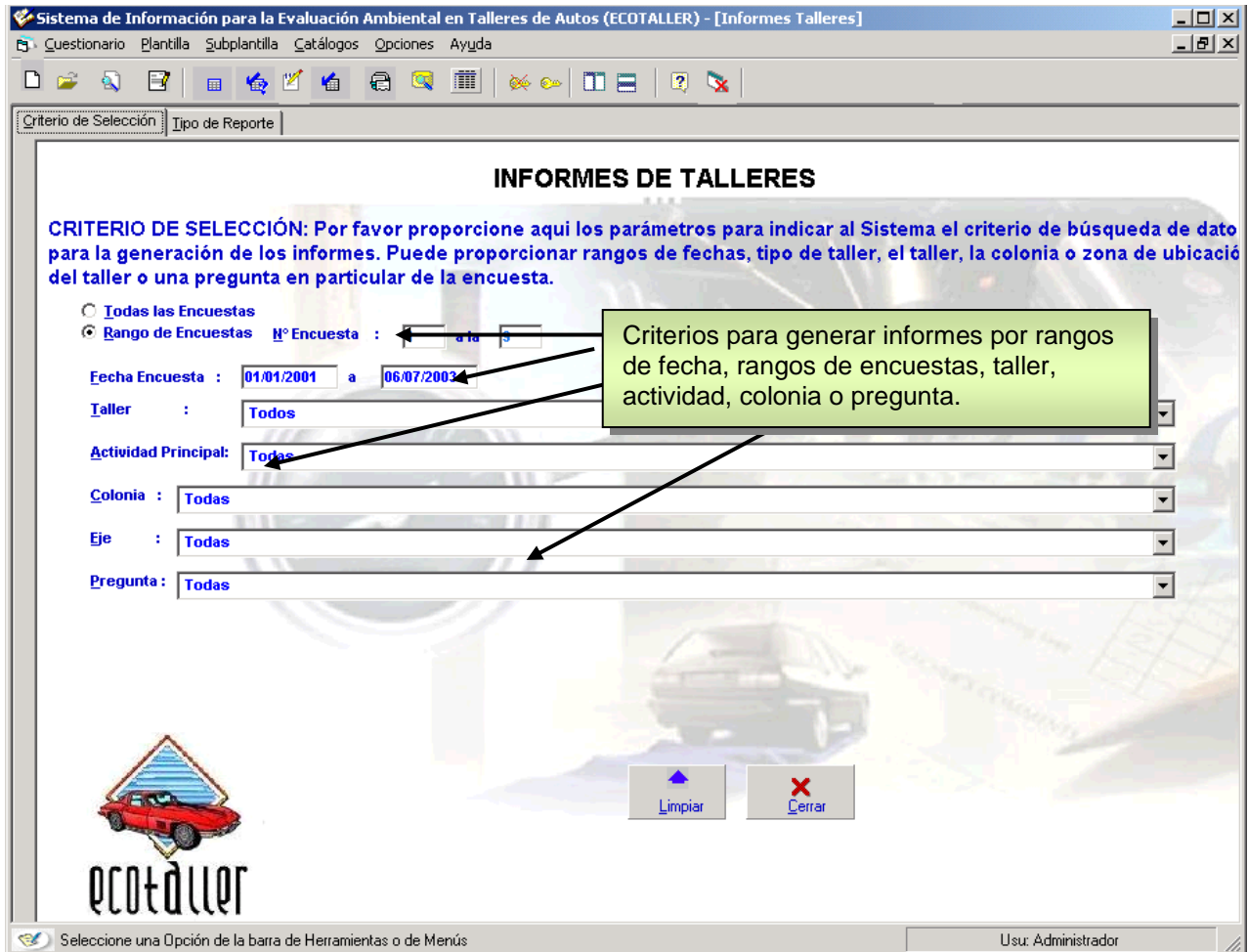


Figura 6.9 Pantalla de criterios de generación para informes.

Descripción de las principales rutinas:

IS_Frmlni

Rutina que inicializa campos.

IS_GenRptSec

Rutina para generar reporte de una sección elegida del cuestionario.

IS_GenRptGrITII	Rutina que genera el informe general de preguntas
IS_GenRptDetTII	Rutina que genera el informe detallado de preguntas

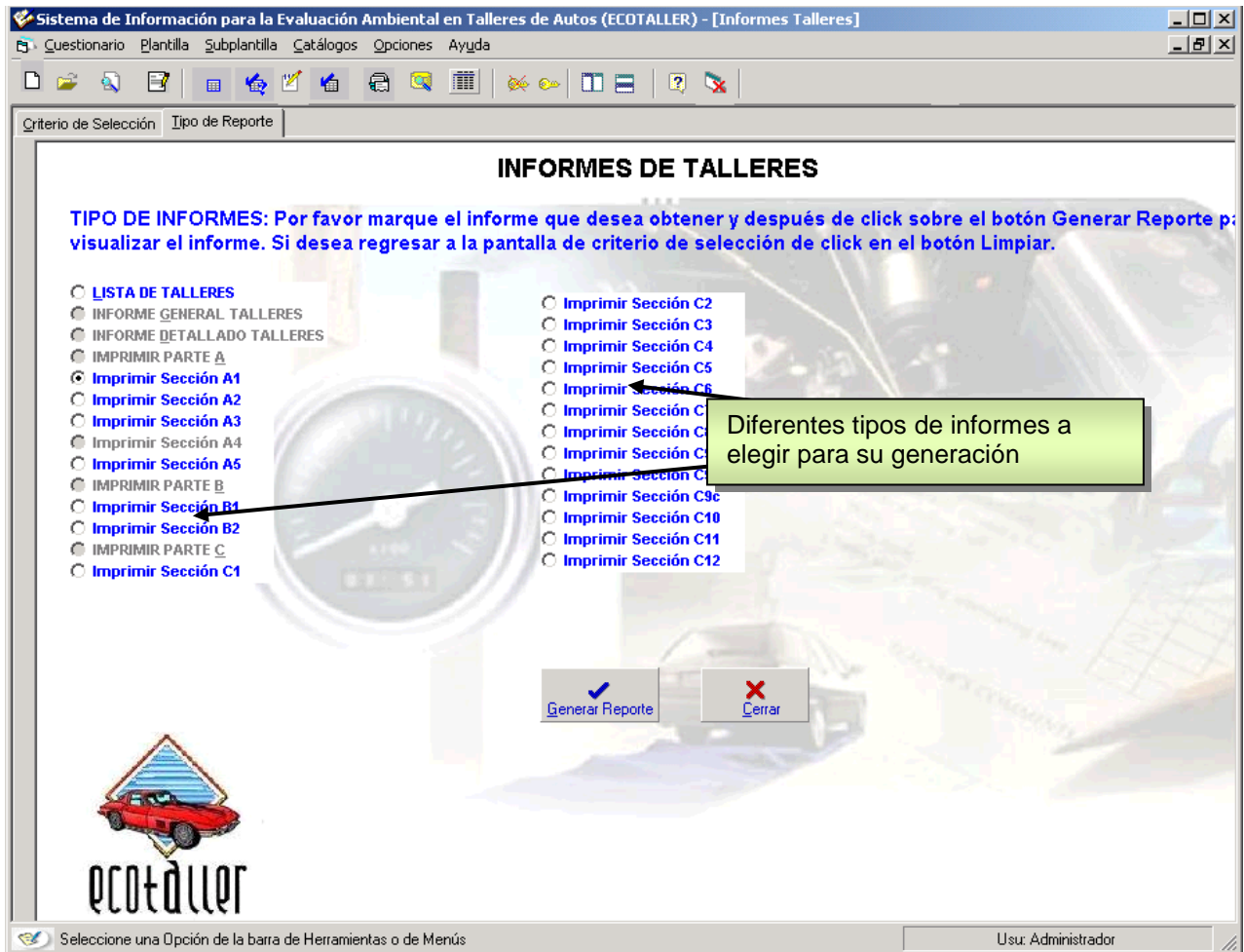


Figura 6.10 Pantalla de tipos de informes.

Descripción de las principales rutinas:	
IS_ImpDetPrg	Rutina que recupera las preguntas hijas de un detalle para su impresión.
IS_ImpPrgHij	Rutina que recupera las preguntas hijas de una pregunta para su impresión.
BsnGenRpt_Click	Rutina que genera el informe elegido.

6.5.6 Cuestionario: Índice Ambiental

Objetivo:	Generar índice de estado ambiental.
Descripción	Pantalla para la generación del índice de estado ambiental de un taller o muestra de talleres dados.

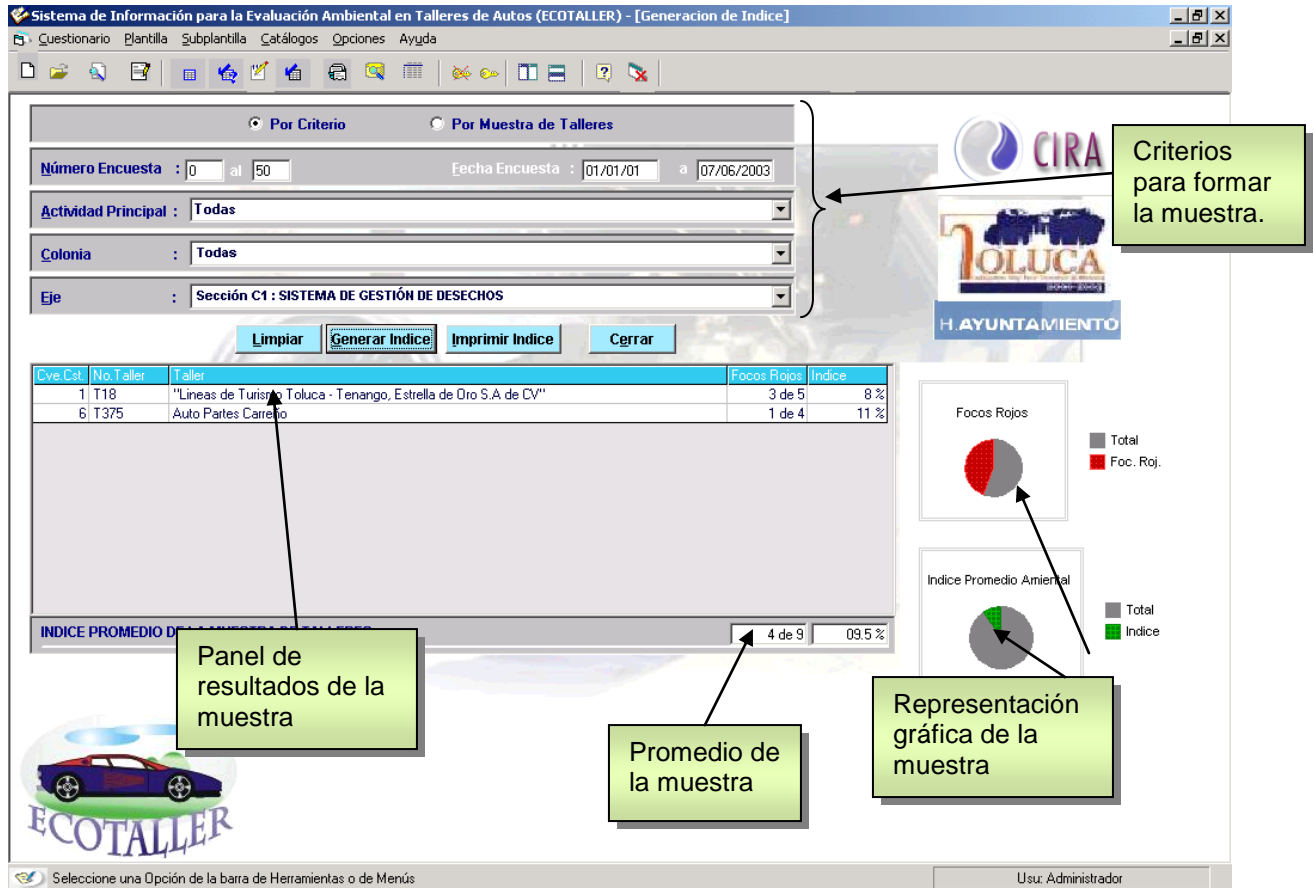


Figura 6.11 Pantalla de cálculo e informes del índice de estado ambiental.

Descripción de las principales rutinas:

IS_Frmlni	Rutina que inicializa campos y cuadrícula.
IS_BusDtoCst	Rutina que genera el índice de estado ambiental para el taller o muestra de talleres dados.
IS_ImpRpt	Rutina que genera informe del índice de estado ambiental calculado.

6.5.7 Cuestionario: Captura, Modificación y Consulta de Respuestas

Objetivo:	Capturar, modificar o visualizar las respuestas de las preguntas de un cuestionario.
Descripción	Pantalla que permite realizar la captura, modificación o consulta de las respuestas de cada una de las preguntas de un cuestionario.

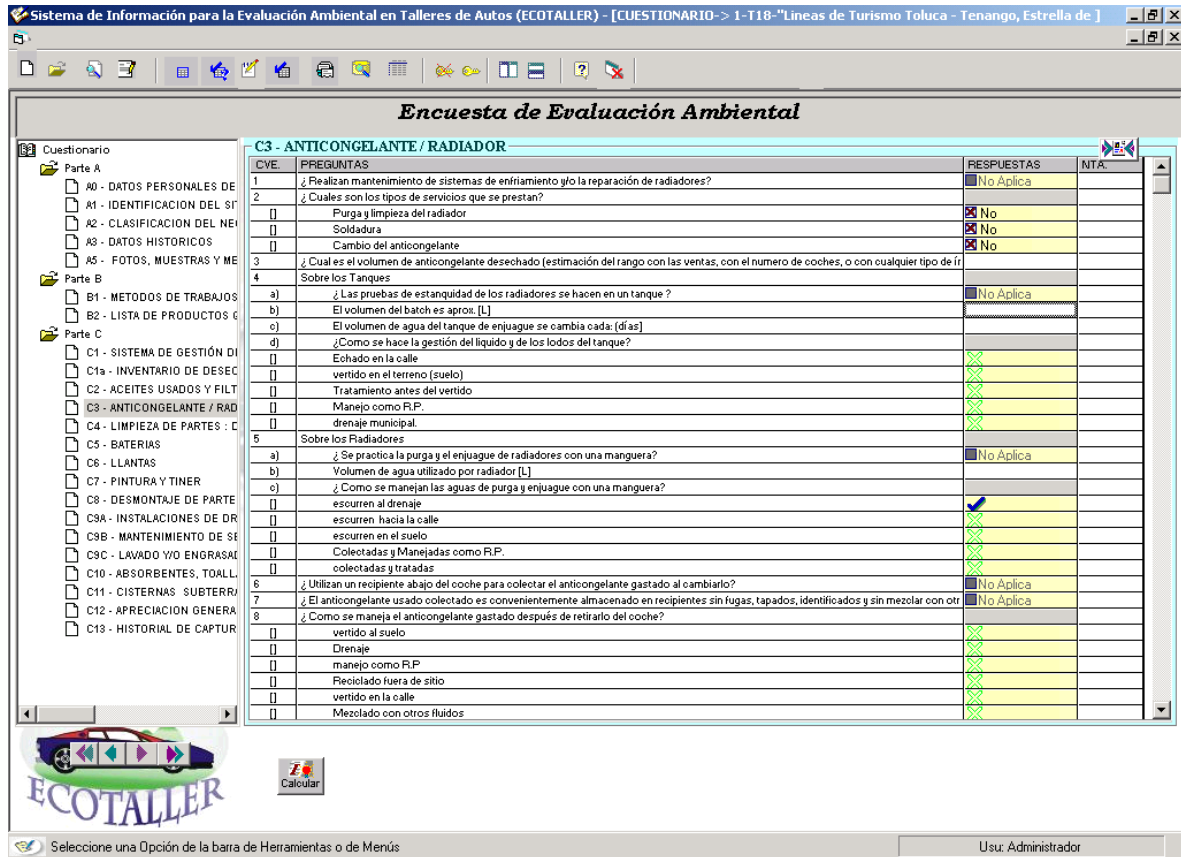


Figura 6.12 Pantalla de captura, modificación y visualización de respuestas.

Descripción de las principales rutinas:

IS_Frmlni

Rutina que inicializa variables, conexión a la base de datos, campos y cuadrícula.

IF_SelCatalogo

Función que recibe como parámetro el nombre del catálogo y regresa la consulta correspondiente además de mostrar datos del catálogo.

IS_GuaEsq

Rutina que guarda las respuestas del cuestionario en la base de datos

IF_Callndice

Función que calcula el índice de estado ambiental para el cuestionario.

IF_CalFocos

Función que calcula el indicador de índices denominado foco rojo para el cuestionario

6.5.8 Cuestionario: Detalles

Objetivo:	Capturar, modificar o visualizar las respuestas de preguntas tipo detalle de un cuestionario.
Descripción	Pantalla que permite realizar la captura, modificación o consulta de las respuestas de una pregunta tipo detalle de un cuestionario.

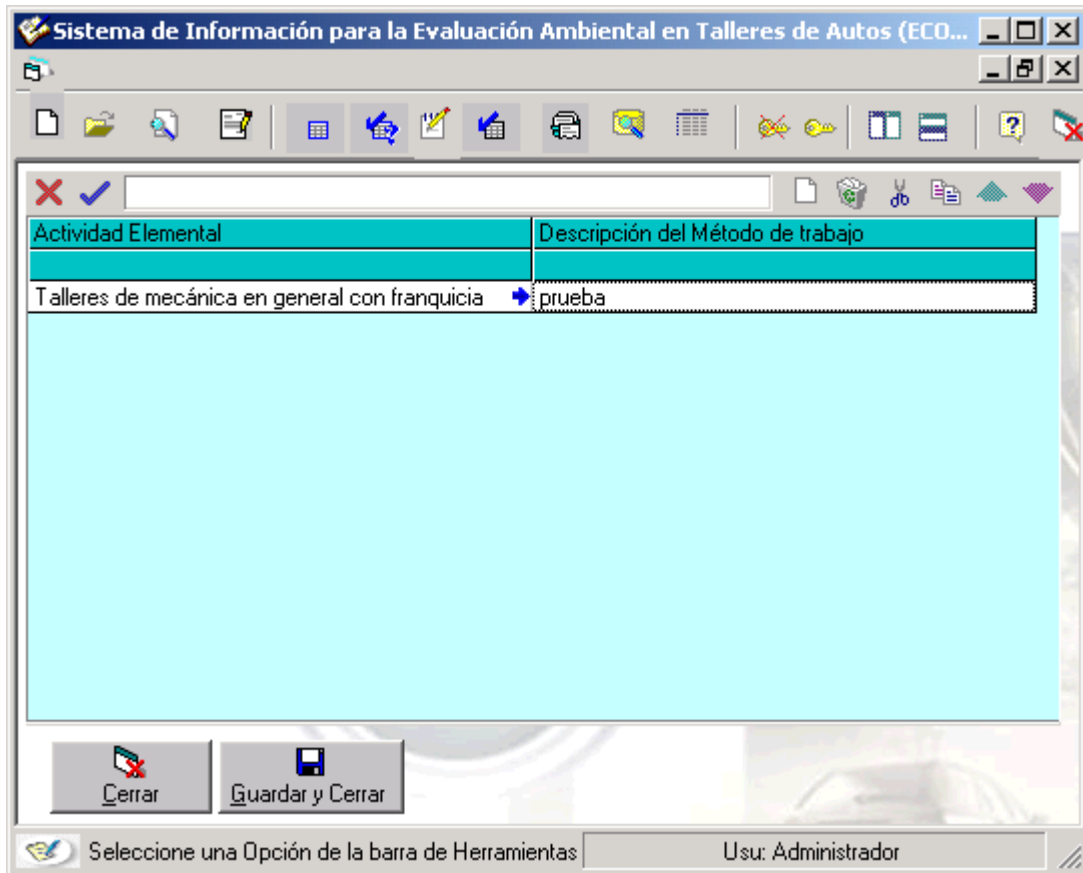


Figura 6.13 Pantalla de captura, modificación y visualización de respuestas tipo detalle.

Descripción de las principales rutinas:	
IS_Frmlni	Rutina que inicializa variables, conexión a la base de datos y cuadrícula.
IS_GuaEsqDet	Rutina que guarda las respuestas del detalle en la base de datos.
IS_CargaRspDet	Rutina que carga y muestra las respuestas de un detalle.
IS_ChecaTipoPregunta	Rutina que maneja el despliegue del tipo de subpregunta en un detalle.

6.5.9 Cuestionario: Hoja de Muestreo

Objetivo:	Capturar, modificar y visualizar datos de muestras y mediciones tomadas de cada cuestionario.
Descripción	Pantalla para la captura, modificación y consulta de los datos de muestras y mediciones de cada cuestionario.

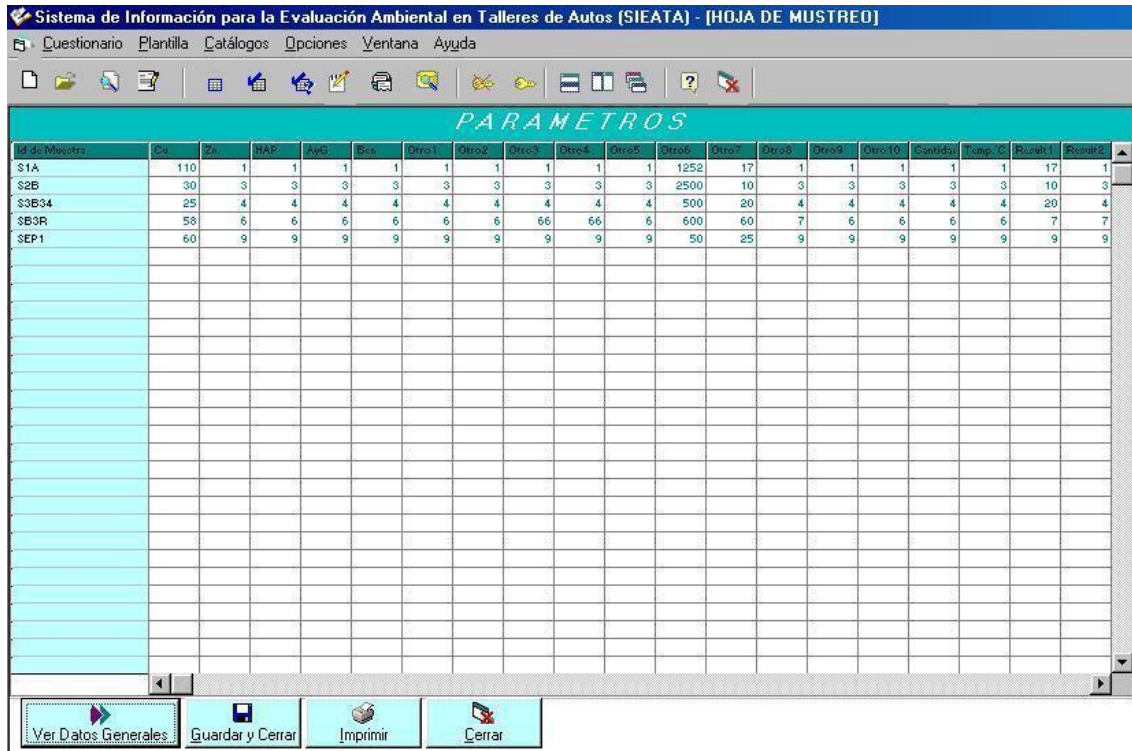


Figura 6.14 Pantalla de captura, modificación y visualización de la hoja de muestreo.

Descripción de las principales rutinas:

IS_Frmlni

Rutina que inicializa variables, conexión a la base de datos y cuadrícula.

IS_Guardar

Rutina que guarda los datos de las muestras

IS_CargaGrd

Rutina que carga los datos de muestras en la cuadrícula

IS_ImpRpt

Rutina que genera el reporte de hoja de muestreo.

6.5.10 Plantilla: Nueva

Objetivo:	Crear una plantilla de estructura del cuestionario.
Descripción	Pantalla que permite crear una plantilla de cuestionario.

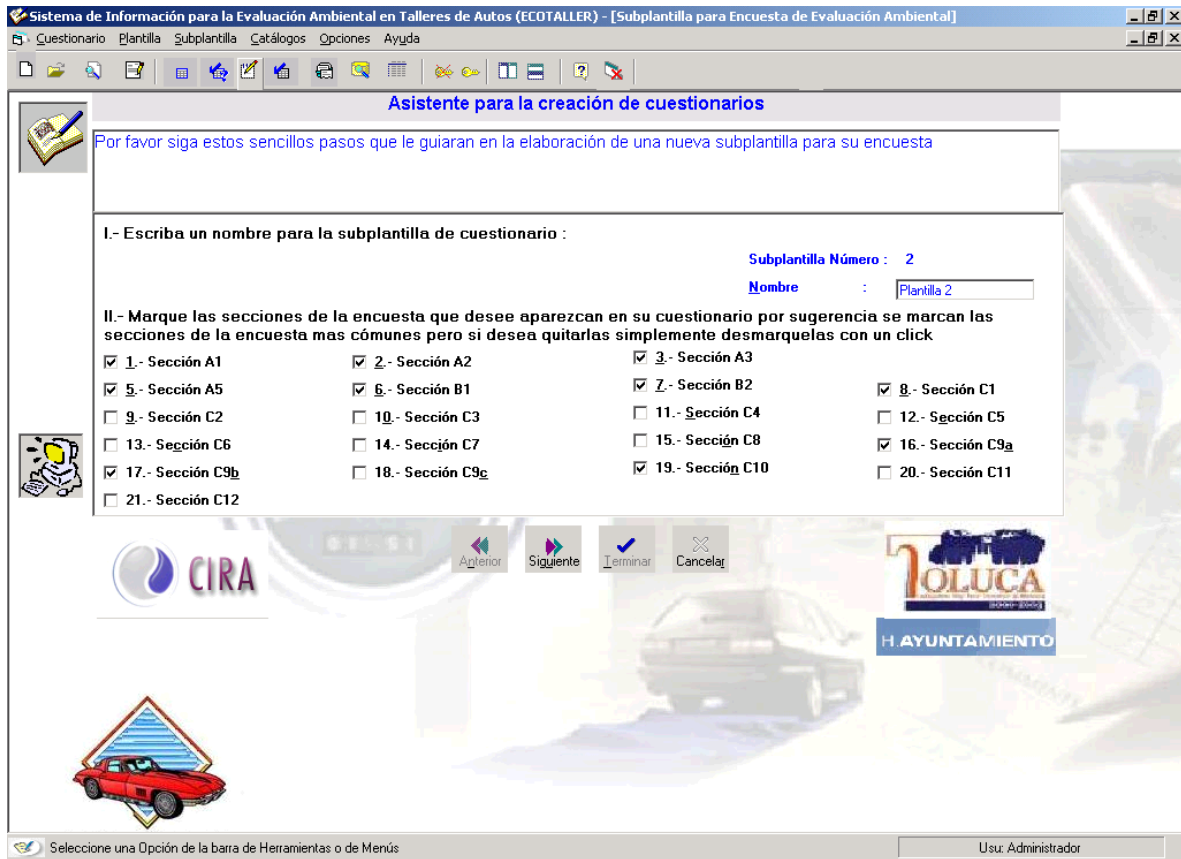


Figura 6.15 Pantalla de creación de plantillas de cuestionario.

Descripción de las principales rutinas:

IS_Frmlni

Rutina que inicializa variables, controles y cuadrícula.

IS_GuaDtoPln

Rutina que guarda los datos de la plantilla de estructura en la base de datos

IS_IniGrd

Rutina que inicializa la cuadrícula.

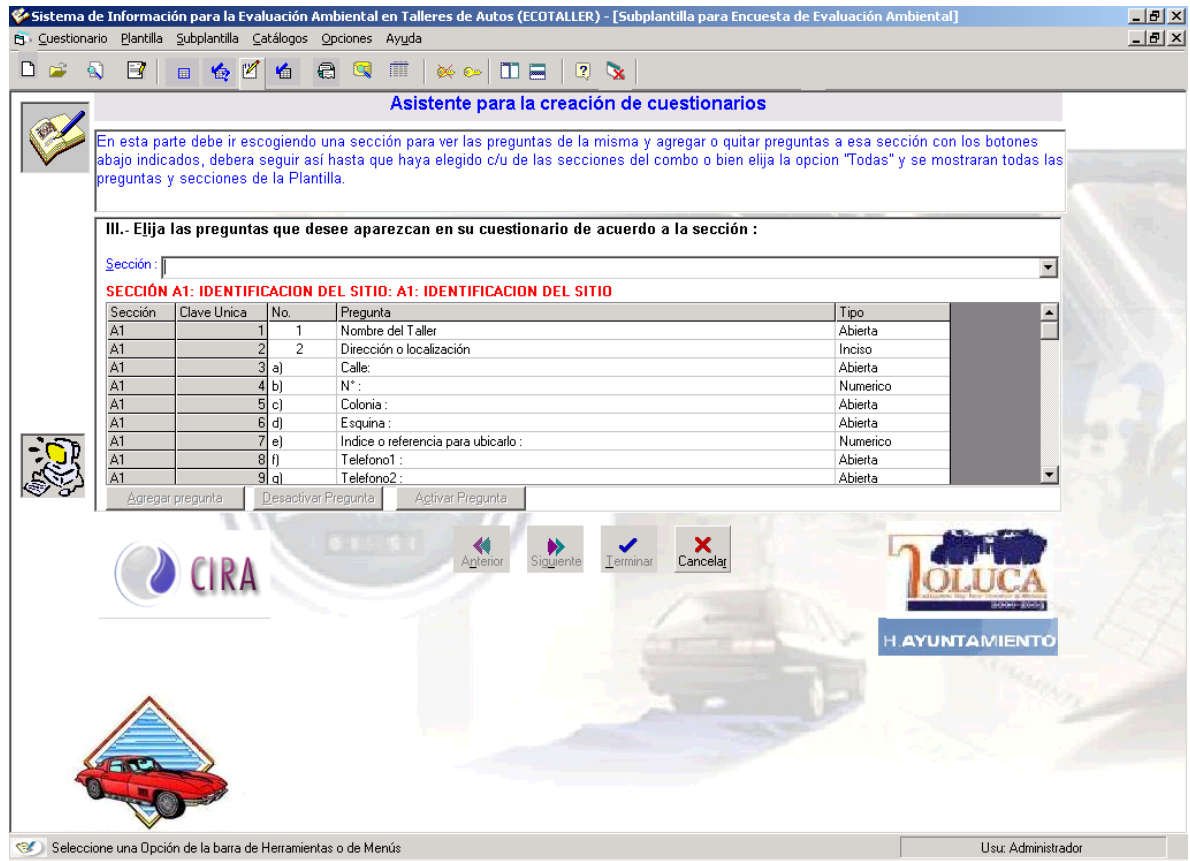


Figura 6.16 Pantalla de nueva plantilla.

Descripción de las principales rutinas:

LstSec_Click

Rutina que de acuerdo con la sección elegida carga en la cuadrícula las preguntas correspondientes.

IS_CrgLstSec

Rutina que carga las secciones elegidas.

IS_TrfdtoGrd

Rutina que transfiere datos de la cuadrícula a un arreglo.

6.5.11 Plantilla: Agregar Pregunta

Objetivo:	Agregar nuevas preguntas a una plantilla de cuestionario.
Descripción	Pantalla que permite agregar preguntas nuevas en una plantilla de cuestionario.

Figura 6.17 Pantalla para agregar preguntas.

Descripción de las principales rutinas:

IS_Frmlni	Rutina que inicializa variables y controles.
IS_AgrNvaPrg	Rutina que inserta la nueva pregunta en la base de datos de acuerdo a su tipo.
FncVldTpoPrg	Función que valida el tipo de la pregunta y prepara controles para su manejo.

6.5.12 Plantilla: Cambiar enunciado Pregunta

Objetivo:	Modificar enunciados de preguntas del cuestionario.
Descripción	Pantalla que permite modificar el enunciado de una pregunta.

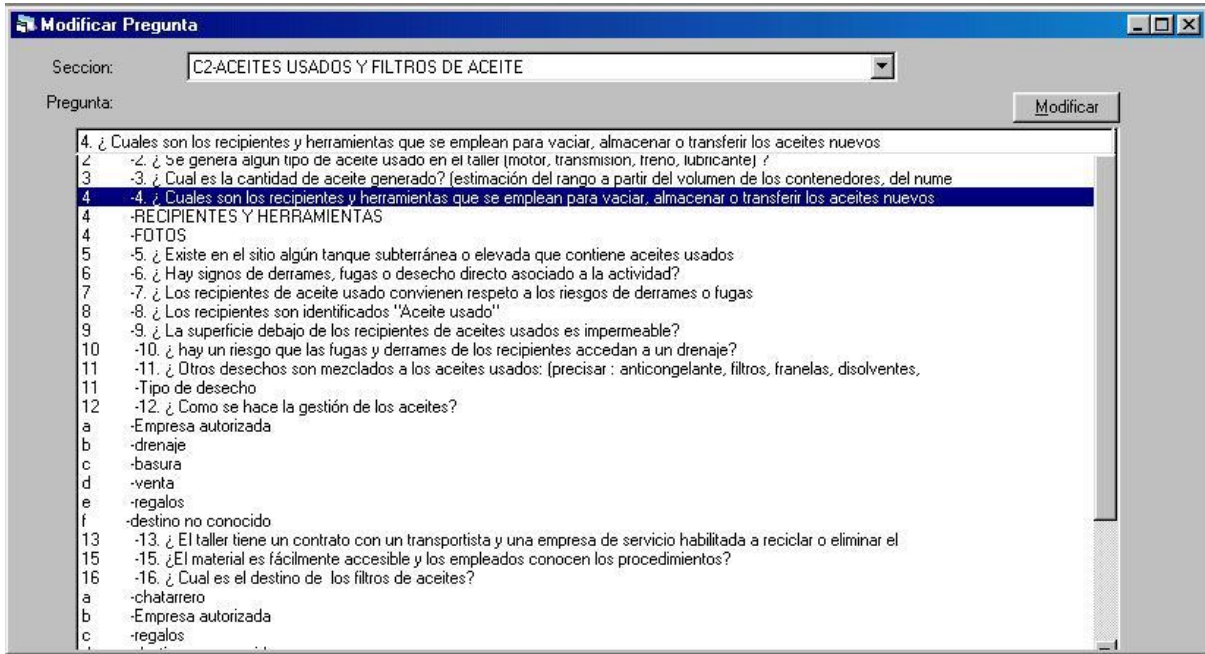


Figura 6.18 Pantalla para modificar enunciados de preguntas.

Descripción de las principales rutinas:

Form_Load	Rutina que inicializa variables y controles y carga el combo de secciones.
BtnBus_Click	Rutina que busca y muestra en la lista las preguntas de la sección elegida
BtnMod_Click	Rutina que realiza la modificación del enunciado de la pregunta marcada.

6.5.13 Plantilla: Agregar Sección

Objetivo:	Agregar nuevas secciones a una plantilla de cuestionario.
Descripción	Pantalla que permite agregar secciones nuevas en una plantilla de cuestionario.

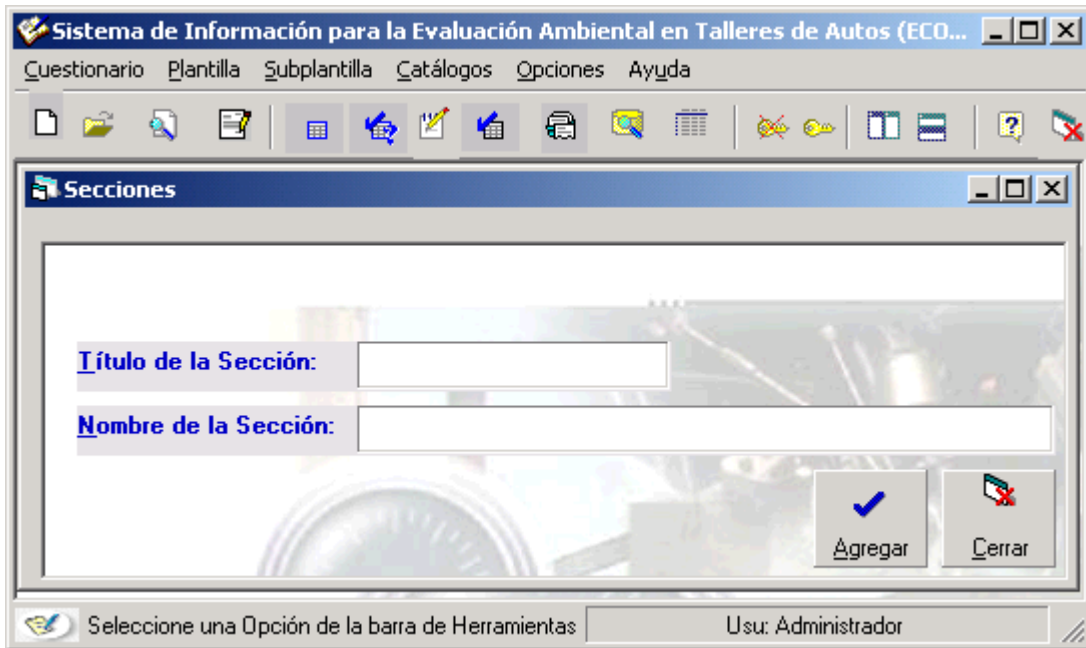


Figura 6.19 Pantalla para agregar secciones.

Descripción de las principales rutinas:

Ejecutar	Rutina que maneja la forma para nueva sección o para modificación de enunciado de sección o para mostrar la pantalla.
IS_CrgLstSec	Rutina que llena la lista de secciones
BtnAgr_Click	Rutina que inserta en la base de datos la nueva sección.

6.5.14 Plantilla: Cambiar Enunciado Sección

Objetivo:	Modificar enunciados de secciones.
Descripción	Pantalla que permite modificar enunciados de secciones del cuestionario.

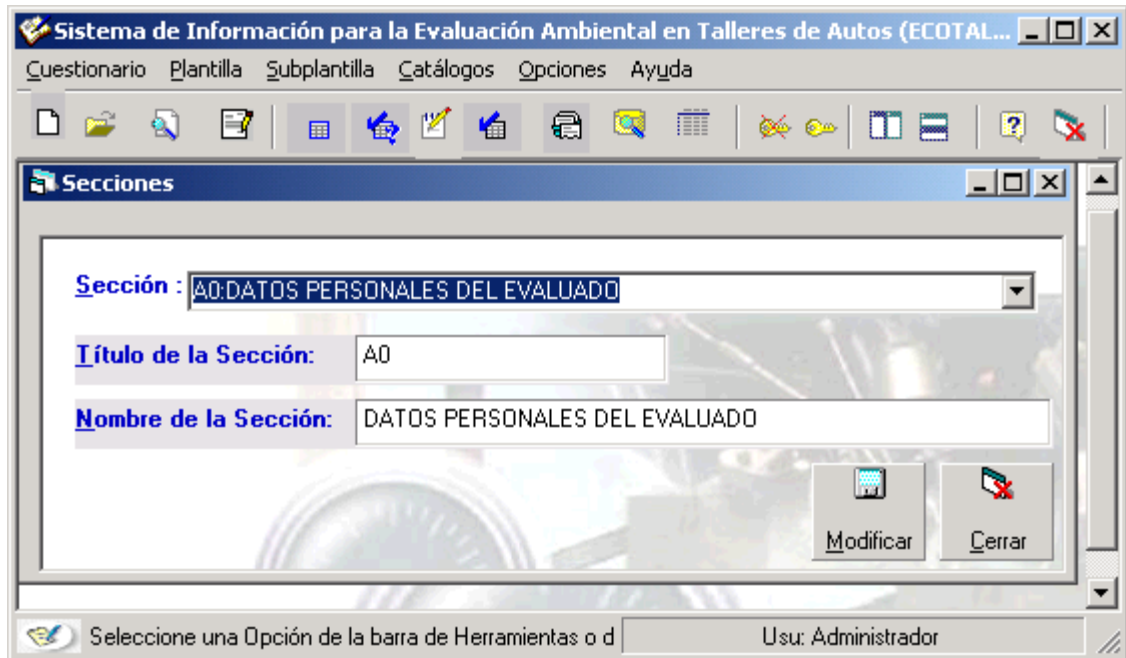


Figura 6.20 Pantalla para modificar enunciado sección.

Descripción de las principales rutinas:

Ejecutar	Rutina que maneja la forma para nueva sección o para modificación de enunciado de sección o para mostrar la pantalla.
BtnEli_Click	Rutina que elimina la sección elegida.
IF_GenIdnSec	Rutina que genera el identificador único de sección.
BtnMod_Click	Rutina que modifica el nombre de la sección.

6.5.15 Catálogos

Objetivo:	Permitir la administración de los catálogos del sistema (altas, bajas, cambios, consultas e informes de talleres, actividades principales, productos químicos, colonias, usuarios y zonas).
Descripción	Pantalla que permite la administración de los catálogos del sistema.

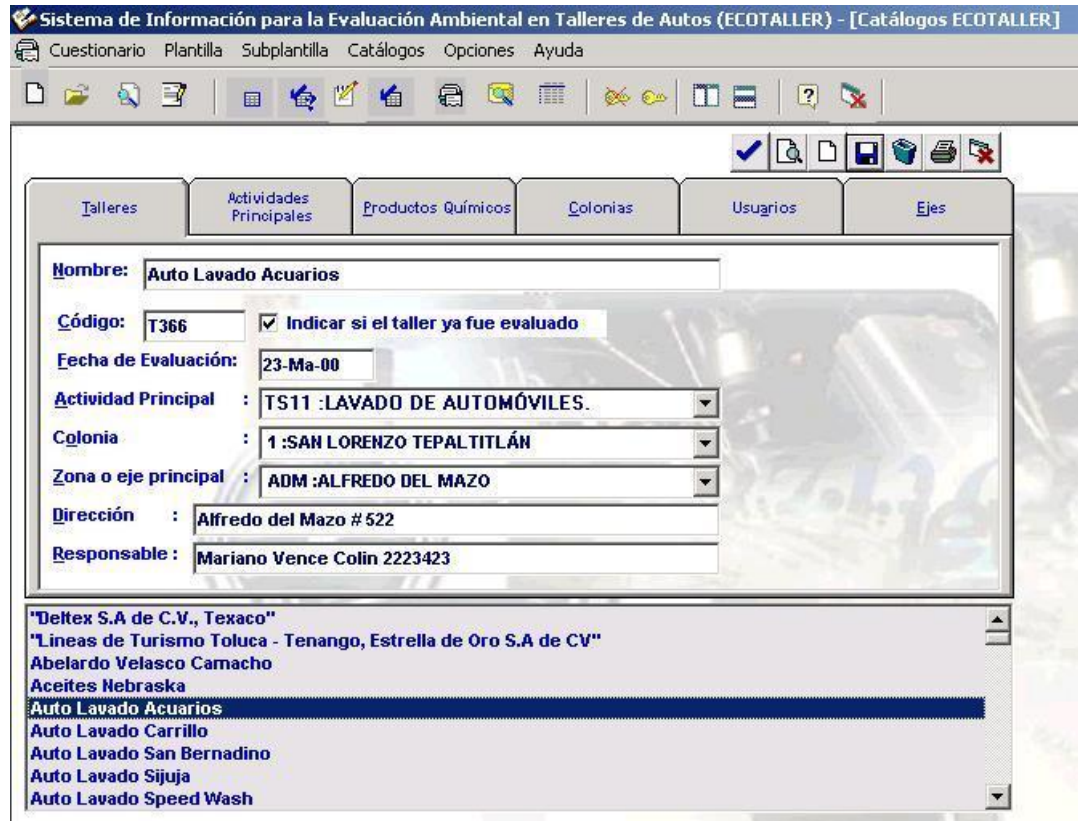


Figura 6.21 Pantalla de los diferentes catálogos.

Descripción de las principales rutinas:

Form_Load	Rutina que inicializa controles, conexión a la base de datos y prepara forma según el catálogo elegido.
BtnBus_Click	Rutina que busca datos del catálogo elegido y los despliega en la lista.
BtnEli_Click	Rutina que elimina el registro del catálogo elegido.
BtnGua_Click	Rutina que guarda datos del catálogo elegido.

BtnLmp_Click	Rutina que limpia los datos de los controles según el catálogo elegido.
BtnRpt_Click	Rutina que genera el informe correspondiente según el catálogo elegido.

6.5.16 Seguimiento de permisos de talleres

Objetivo:	Dar seguimiento a los permisos de los talleres mediante el registro de las fechas de vigencia de tales permisos y la emisión de reportes de talleres con permisos vencidos o próximos a vencer.
Descripción	Pantalla que permite el control y seguimiento de los permisos de los talleres.

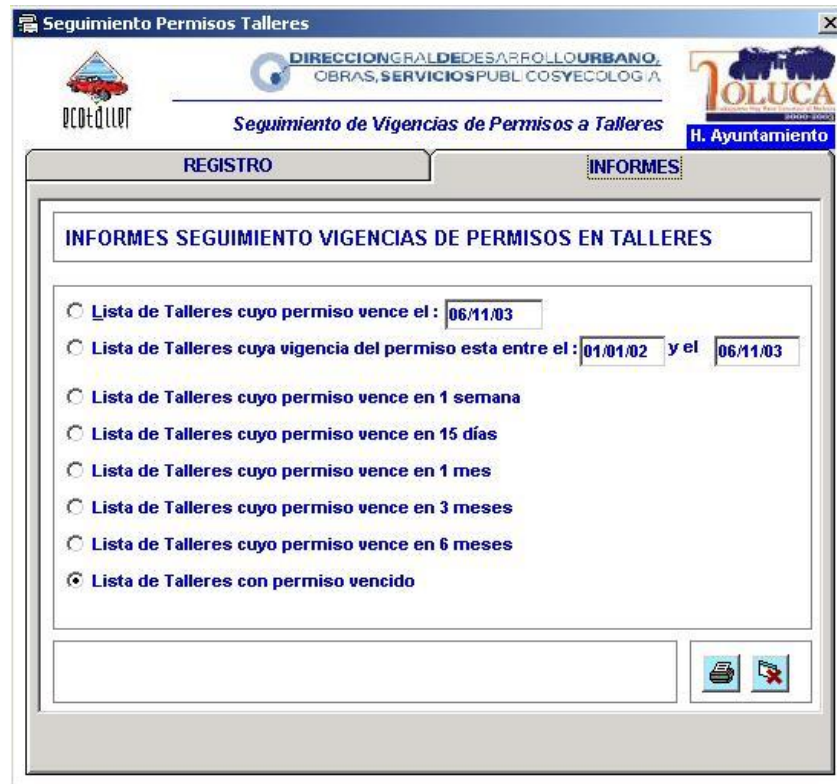


Figura 6.22 Pantalla del módulo de seguimiento de permisos.


Descripción de las principales rutinas:

IS_Frmlni	Rutina que inicializa controles, conexión a la base de datos y variables.
IS_GenInf8	Rutina que genera el reporte de talleres con permisos vencidos.
IS_CrgCmbTII	Rutina que carga el combo de talleres.
IS_FrmGua	Rutina que guarda datos de los permisos de un taller.


6.6 Productos


- Informe general de preguntas.
- Informe detallado de preguntas.
- Impresión de una sección del cuestionario.
- Impresión de un cuestionario.
- Reporte del índice de estado ambiental.
- Reporte de la hoja de muestreo.
- Listas de talleres, actividades principales, productos químicos, colonias, usuarios y zonas.

SECCION A1




Universidad Autónoma del Estado de México
 Facultad de Ingeniería Proyecto CONACYT 28214
 Centro Interamericano de Recursos del Agua





Sistema de información para la evaluación ambiental en talleres automotrices



ENCUESTA DE EVALUACION AMBIENTAL - SECCION A1 .IDENTIFICACION DEL SITIO

TALLER :	Líneas de Turismo Toluca - Tenango, Estrella de Oro S.A de CV
Número de Cuestionario :	1
Nombre del Evaluador :	Jesús Domínguez
Fecha de Evaluación :	28/06/2002

PARTE A

Sección :	A1 .IDENTIFICACION DEL SITIO
Pregunta	Respuesta
1 . Nombre del Taller :	taller 1
2 . Dirección o localización :	
a). Calle:	los pinos

1 of 2 Cancel Close 66 of 66 Total:66 100%

Figura 6.23 Ejemplo de producto del sistema ECOTALLER (impresión de una sección del cuestionario).

6.7 Datos Técnicos

a) Operación: Personal y funciones

- Carlos Díaz Delgado: Administrador.
- Cheikh Fall: Administrador.
- Responsable proyecto de la Dirección de ecología del H. Ayuntamiento de Toluca: Administrador.
- Usuario de captura del CIRA: Captura de respuestas de cuestionarios y datos de catálogos.
- Usuario analista del CIRA: Consultas respuestas y datos de cuestionarios y generación de índices.
- Usuario de captura de la Dirección de ecología del H. Ayuntamiento de Toluca: captura de respuestas de cuestionarios y datos de catálogos.
- Usuario analista de la Dirección de ecología del H. Ayuntamiento de Toluca: Consultas respuestas y datos de cuestionarios y generación de índices.
- Usuario público: consulta de datos de cuestionarios.
- David Alejandro Garduño Bernáldez: Programador y DBA.
- Gregorio Morales Rojas: Programador y DBA

b) Seguridad: Control de Acceso a Usuarios

Cada usuario del sistema tiene un **Login** y **Password** únicos para acceder al sistema.

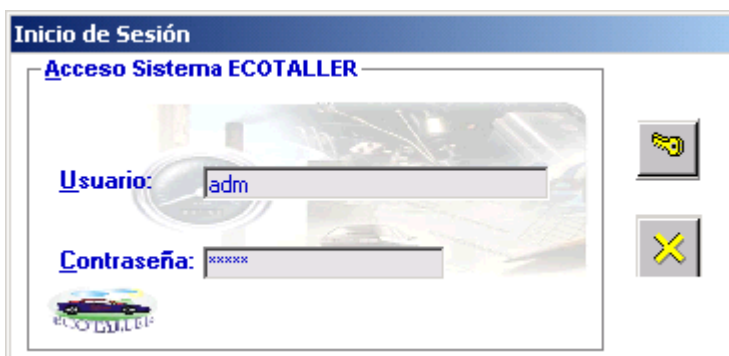


Figura 6.23 Pantalla para acceso al sistema.

Existen categorías de usuarios cada uno con un conjunto de permisos dentro de los módulos del sistema.

c) Descripción general:

- Sistema de Información que opera en modo monousuario.
- Sistema desarrollado en Visual Basic 6.0.

- Computadoras con Windows 2000/98 y SQL Server 7.0.

□

e) Computadoras

- 1 computadora Pentium III ,2 GB DD, 64 MB RAM.
- 3 computadoras (Pentium II y AMD K6 a distintas velocidades).
- Windows 98/2000, SQL Server 7.0.
- Memoria RAM (Entre 32 y 64 MB).
- Reguladores y UPS.

g) Base de Datos

□

- Administrada en Access (versión local).
- Administrada con SQL Server 7.0 (versión cliente-servidor).

h) Programas Fuente

- Codificados en Visual Basic 6.0
- Una copia en CIRA y otra en posesión de los programadores del sistema.

i) Instalables

- Incluidos en un CD anexo.

6.8 Documentación del sistema ECOTALLER

- Manual técnico (conformado por los capítulos III, IV, V y VI de ésta tesis).
- Manual de instalación (vea el anexo I).
- Manual de usuario (vea el anexo II).
- Ayuda en línea (que se instala junto con el sistema y que es el mismo contenido del manual de usuario pero en formato HTML para poder ser invocada desde el sistema) .
- Formato de encuesta ambiental sobre que el que está basado el sistema (vea anexo III).
- Glosario de términos informáticos (vea el anexo IV).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. El sistema ECOTALLER, por su contenido en materia de evaluación ambiental así como por su diseño y programación, constituye sin duda una innovación en materia de control de contaminación del sector de talleres para autos en el país debido a que no existe algún sistema similar en México.
2. Las principales características y capacidades del sistema son:
 - Flexibilidad en poder modificar el cuestionario base (plantilla) y poder utilizar versiones reducidas del mismo (subplantillas), según el tipo de taller evaluado.
 - Capacidad de generar informes de talleres y calcular los índices de estado ambiental.
 - Construcción y actualización continua de los catálogos de talleres, productos químicos, colonias, actividades, etc.
 - Búsquedas por criterios y generación de reportes específicos.
 - Módulo de seguimiento de permisos de talleres y ayuda en línea del sistema.
3. La automatización de los procesos manuales de encuesta ambiental con el sistema ECOTALLER, permite optimizar tiempos en la captura de datos así como en la obtención de estadísticas e informes sobre el sector de talleres y servicios para autos.
4. El sistema ECOTALLER es una herramienta que apoyará a los municipios para poder obtener estadísticas confiables sobre el nivel de contaminación existente en los talleres automotrices de la región, lo cual facilitará la toma de decisiones y el control de éste problema.
5. El desarrollo de este sistema permitió aprender la manera de diseñar una estructura flexible de un cuestionario base y generar versiones diferentes a partir del mismo y con la posibilidad de seguir haciendo mejoras continuas a los enunciados de las preguntas.
6. El desarrollo de este sistema permitió encontrar la manera óptima para generar reportes y estadísticas lo cual es posible afinando la estructura de las consultas en el manejador de base de datos.
7. El desarrollo de este sistema permitió aplicar la metodología del ciclo de vida estructurado del proyecto aprendida en el programa de la licenciatura de ingeniería en computación, conjuntamente con la experiencia personal en el desarrollo de sistemas para la correcta realización de este proyecto.

8. La realización de esta tesis permitió aprender que el desarrollo de sistemas de información no solamente implica el seguir una metodología sino que también es muy importante descubrir las necesidades del usuario mediante una buena comunicación con éste.

Recomendaciones

1. La implementación de una base de datos en un manejador robusto como SQL Server u Oracle en lugar de Access ofrecerá mayor seguridad, más capacidad para el almacenamiento de los datos además de permitir una arquitectura cliente servidor en un sistema de información, por lo cual se recomienda migrar la base de datos del sistema ECOTALLER a cualquiera de estos dos manejadores.
2. Se recomienda la continuidad del proyecto desarrollando el módulo en Internet para la captura y consulta de datos de las encuestas.
3. Se recomienda emplear las herramientas que brindan los manejadores de bases de datos como son los servicios OLAP de SQL Server para la explotación de la información para el análisis estadístico.
4. Se recomienda, que si el sistema va a ser utilizado por muchos usuarios y en distintas dependencias, es necesario contar con una infraestructura para arquitectura cliente servidor lo cual implica tener una red LAN como mínimo. Además se requiere de un servidor y un manejador de base de datos robustos, ya que éste sistema está diseñado para trabajar tanto localmente como en una arquitectura cliente servidor.
5. Se recomienda implementar el sistema en el municipio de Toluca para su evaluación y continuo mejoramiento para posteriormente extender la experiencia de su uso en otros municipios del país y de América latina.

BIBLIOGRAFÍA

- [Alter, 1983] Alter G.R. "An Assessment of the Prototyping Approach to Information Systems". Communication of the ACM
- [BP,1990] Blethyn Stan, Parker Carys. "Designing Information Systems." BH Ltd
- [CCAR, 1997] <http://www.ccar-greenlink.org>. "What is Ccar-Greenlink."
- [CCAR, 1999] <http://www.ccar-greenlink.org>. "CCAR 1999 Baseline Result Research: Levels of Compliance, Baseline Research Project, Executive Summary".
- [Ceballos, 1997] Ceballos, Francisco Javier. "Visual Basic 5.0". Alfa Omega.
- [Cornell, 1999] Cornell, Gary. "Visual Basic 6.0: Manual de Referencia". McGraw-Hill.
- [DDS, 1998] "Manual de Programación". Departamento de Desarrollo de Sistemas, Dirección de Servicios de Cómputo, UAEM. Toluca, México.
- [DOF, 1998a] "Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996".
- [DOF, 1998b] "Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos".
- [DOF, 1993] "Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993".
- [DSJ, 1991] Remenyi Dan Ph.D. "Introducing Strategic Information Systems Planning." NCC Blackwell
- [Duke et. al. 1985] Duke L.D & Chung Y.J. "Industrial Storm Pollution Prevention: Effectiveness and Limitations of Source Controls in the Transportation Industry". Waste Management. Vol. 15 (8). p. 543.
- [Fall et. al. 2000] Fall Cheikh, Díaz C.D., García J.A. y García D.P. "Aplicación de Métodos de Control de la Contaminación Ambiental en el Sector de Talleres y Servicios para Autos". I Simposium de Vinculación, 18-19 de Noviembre, Toluca, México. Memorias p. 94-98.
- [Hall, 1988] Hall Vicki J.. "Análisis de Sistemas de Información". Prentice Hall
- [INEGI, 1999] "Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP)". Censos Económicos, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México
- [K.K., 1997] Kendall Kenneth E. y Kendall J.E. "Análisis y Diseño de Sistemas". Prentice Hall
- [McKinney, 1998] McKinney, Bruce. "Programación Avanzada con Microsoft Visual Basic 5.0". McGraw-Hill.
- [Paxéus, 1996] Paxéus N. "Vehicle Washing as a source of organic pollutants in municipal wastewater". Wat. Sci. Tech. Vol. 33 (6), p. 1-8
- [Press,1995] Pressman S. Roger. "Ingeniería de Software un Enfoque Práctico". McGraw-Hill
- [Senn, 2000] Senn James A.. "Análisis y Diseño de Sistemas de Información". 2ª Edición, Mc Graw-Hill
- [US-EPA, 1985] "Survey of Small Quantity Generators". OWER EPA. Washington.
- [US-EPA, 1991] "Guides to Pollution Prevention, The Automotive Repair Industry". EPA-625/7-91-013,ORD.,Cincinnati,Ohio.
- [WEF, 1995] "Controlling Vehicle Service Facility". Water Environment Fed., Alexandria, VA.

ANEXOS

I.- Manual de instalación.

II.- Manual de usuario.

III.- Formato de encuesta de evaluación ambiental.

IV.- Glosario de términos informáticos.

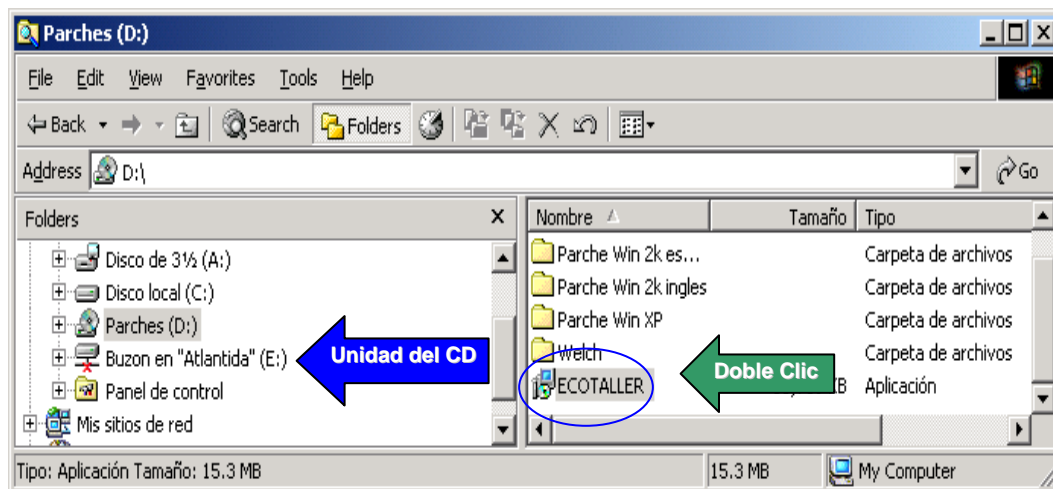
V.- Diagrama explicativo de plantillas y subplantillas de cuestionario.

VI.- CD con instalable del sistema.

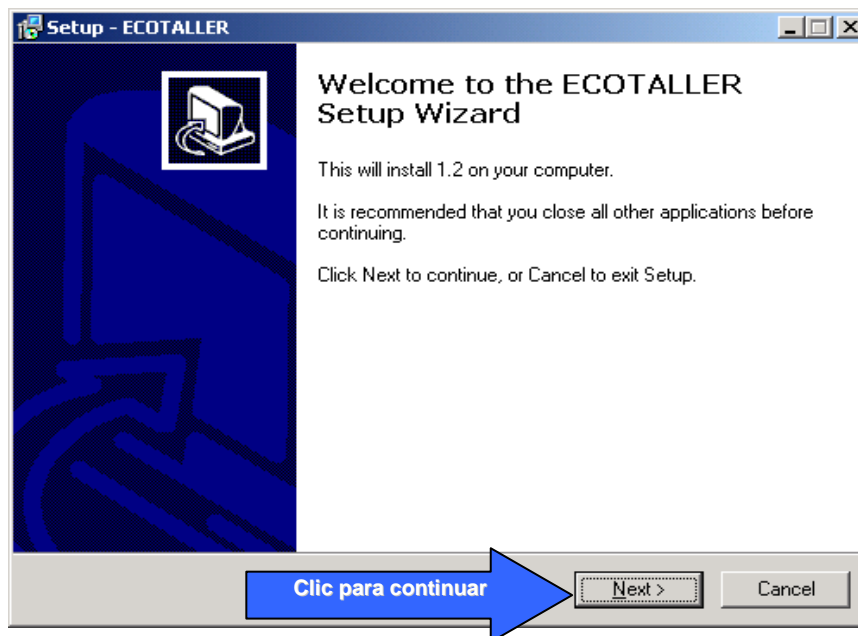
MANUAL DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA ECOTALLER

A continuación se mencionan todos los pasos a seguir para la instalación exitosa del sistema ECOTALLER.

- 1.- Inserte el CD de instalación en su unidad de CD-ROM
- 2.- Acceda al contenido del CD y de doble clic en el archivo: **ECOTALLER** como se muestra en la figura:

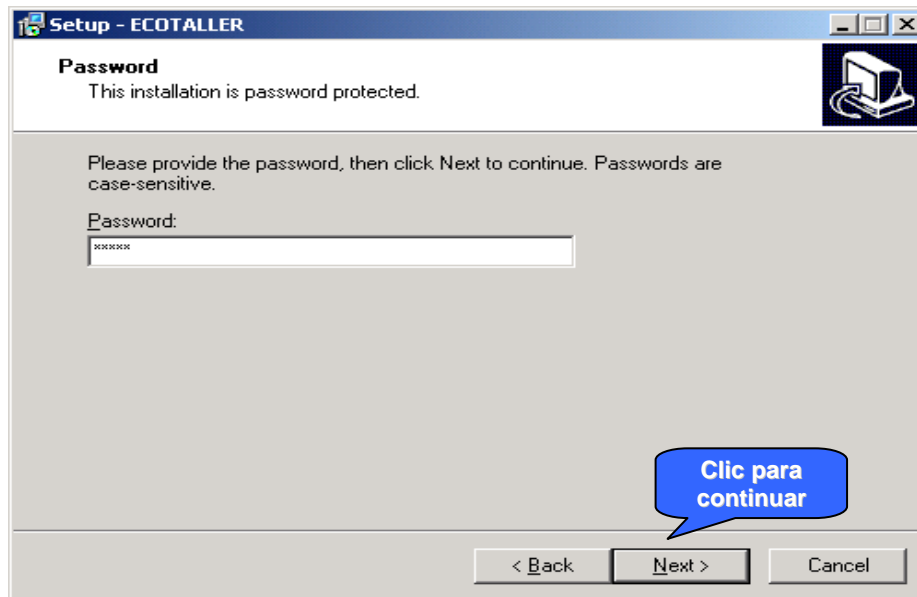


- 3.- Enseguida aparecerá la pantalla que inicia el proceso de instalación donde usted debe dar clic en el botón Next para continuar como se muestra en la figura:

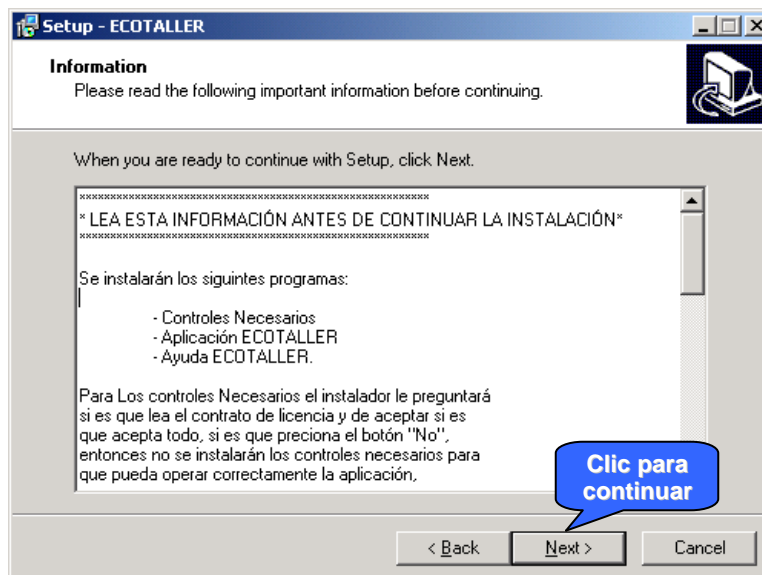


Manual de instalación

4.- En la siguiente pantalla deberá proporcionar el password necesario para continuar instalando, dicho password es: **tesis**

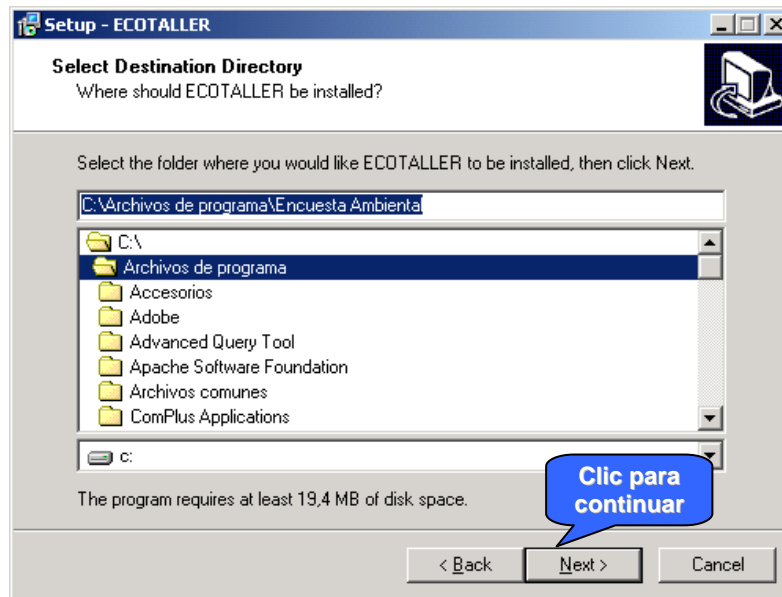


5.- En la siguiente pantalla se muestran algunas recomendaciones para la instalación las cuales son aconsejables de leer antes de continuar.

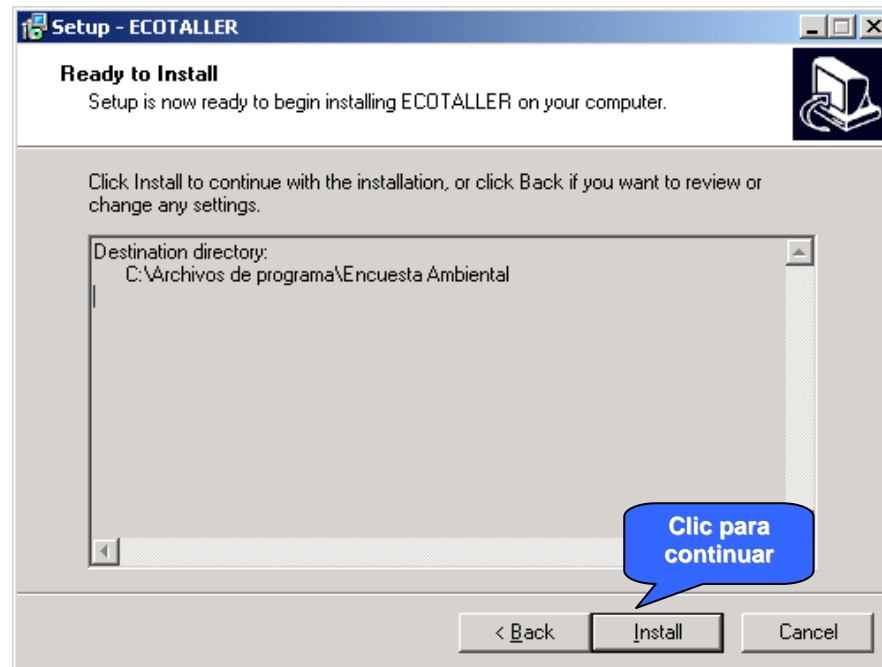


6.- En la siguiente pantalla se muestra la ubicación donde se instalará el sistema.

Nota: Se sugiere que no se cambie esta ruta.

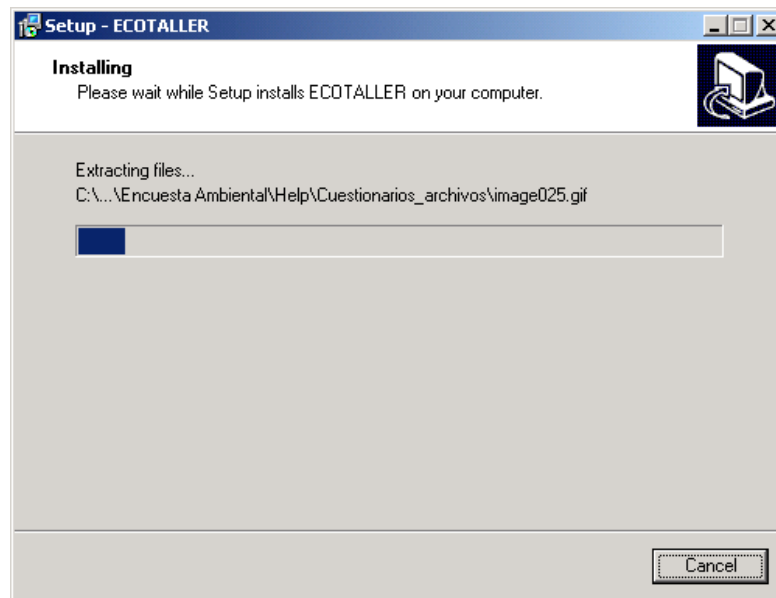


7.- Con estos datos se iniciará la copia de archivos necesarios al dar Clic en **Install**.



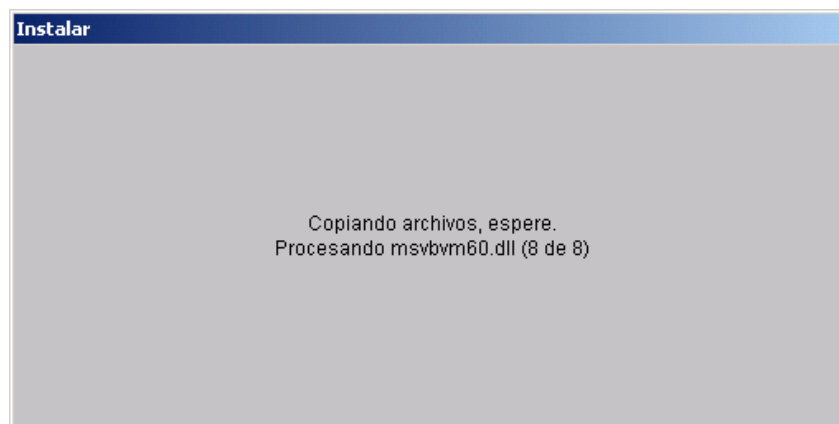
8.- A continuación se muestra la pantalla en donde se realiza la copia de archivos. Posteriormente se ejecutaran dos archivos de instalación: uno para las librerías y otro para la aplicación.

NOTA :Se recomienda instalar primero la aplicación y después las librerías ya que una vez instaladas éstas se le pedirá reiniciar el equipo si usted tiene Windows 98, si tiene Windows 2000 no será necesario reiniciar.

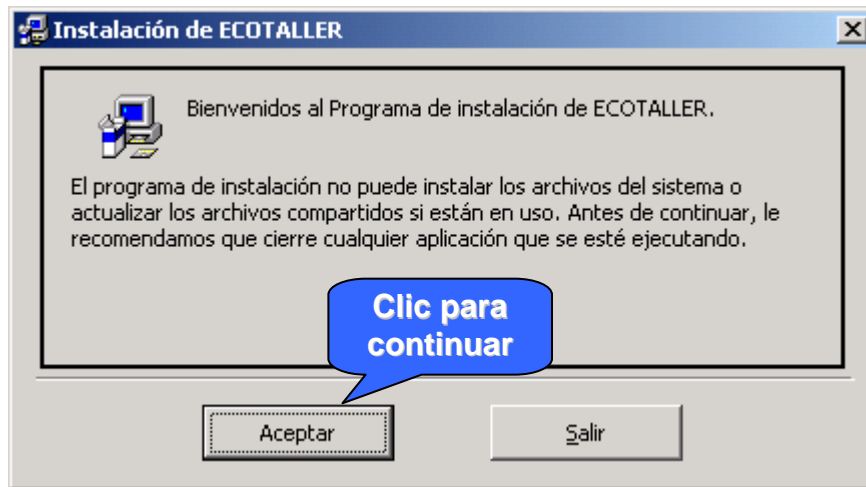


9.- Instalación de la aplicación

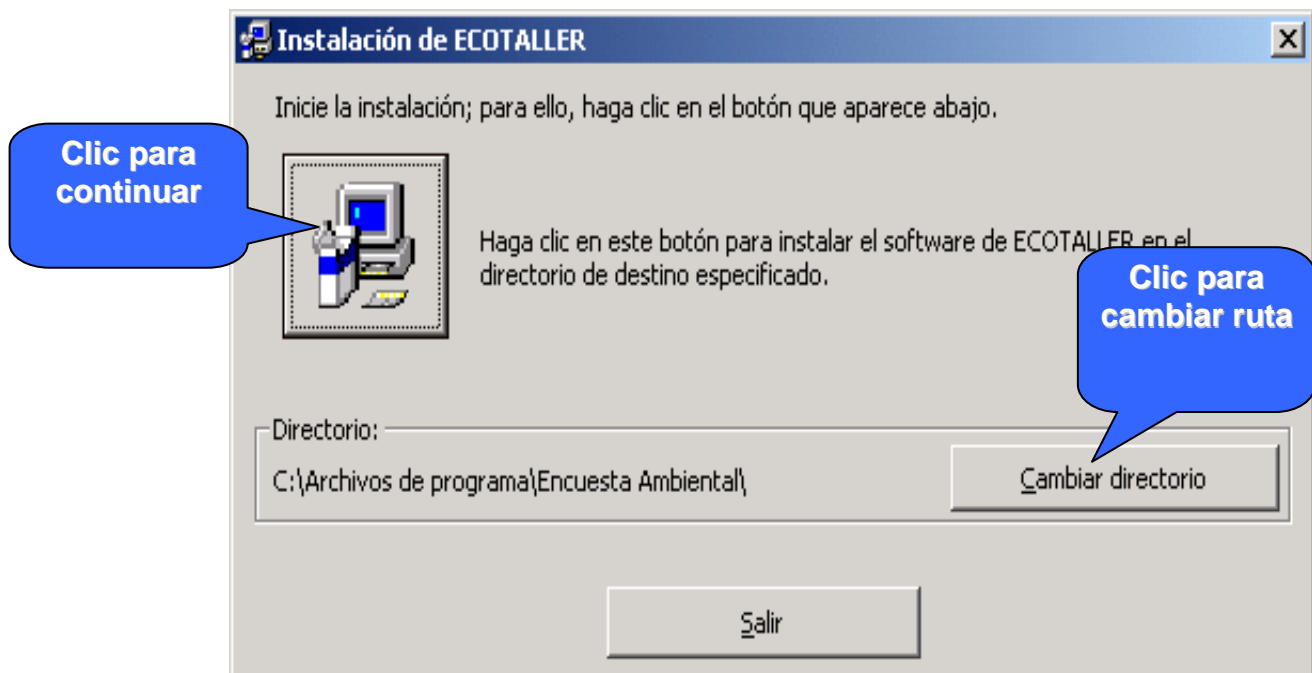
Pantalla de inicio de la instalación de la aplicación ECOTALLER:



9.1.- Pantalla de Bienvenida de la instalación de la aplicación ECOTALLER.



9.2 Cambio de ruta de la aplicación ecotaller.

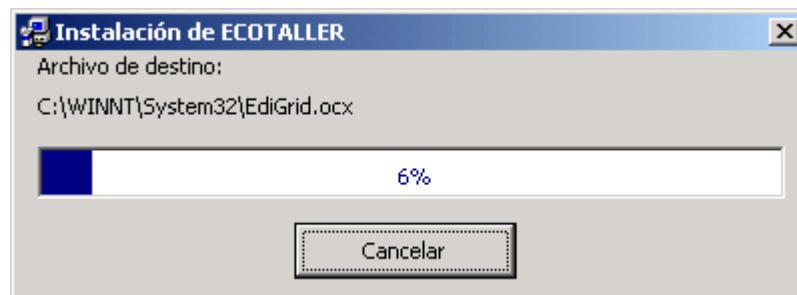


Nota: Se recomienda dejar la ruta por default

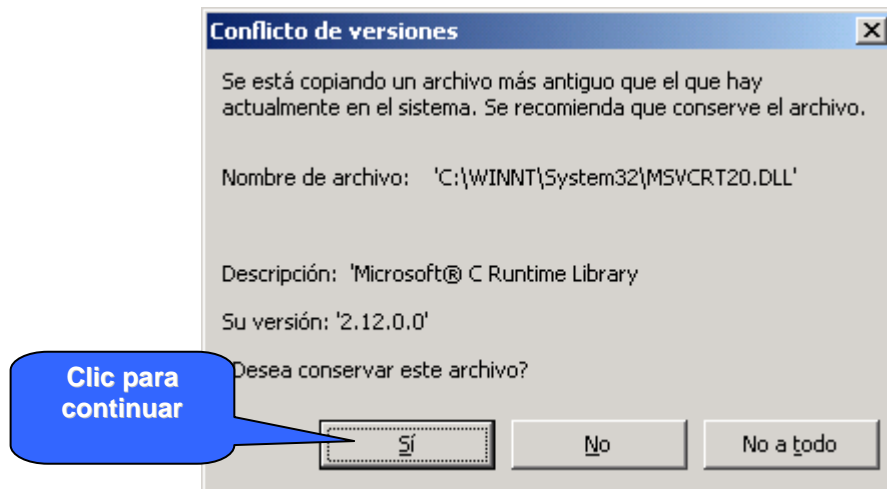
9.3 Creación del grupo de trabajo



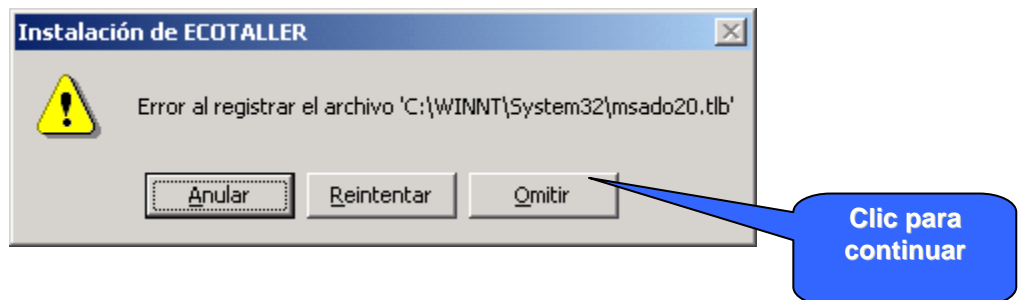
9.4 Inicio de copia de archivos de la aplicación



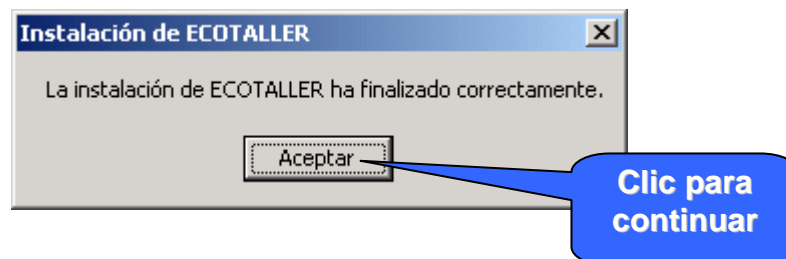
Si aparece varias veces la siguiente pantalla se recomienda dejar el archivo en el equipo. Dar siempre clic en “Sí”



9.5 Cuando marque un error similar al siguiente se debe presionar el botón de omitir ó ignore para continuar con la instalación.



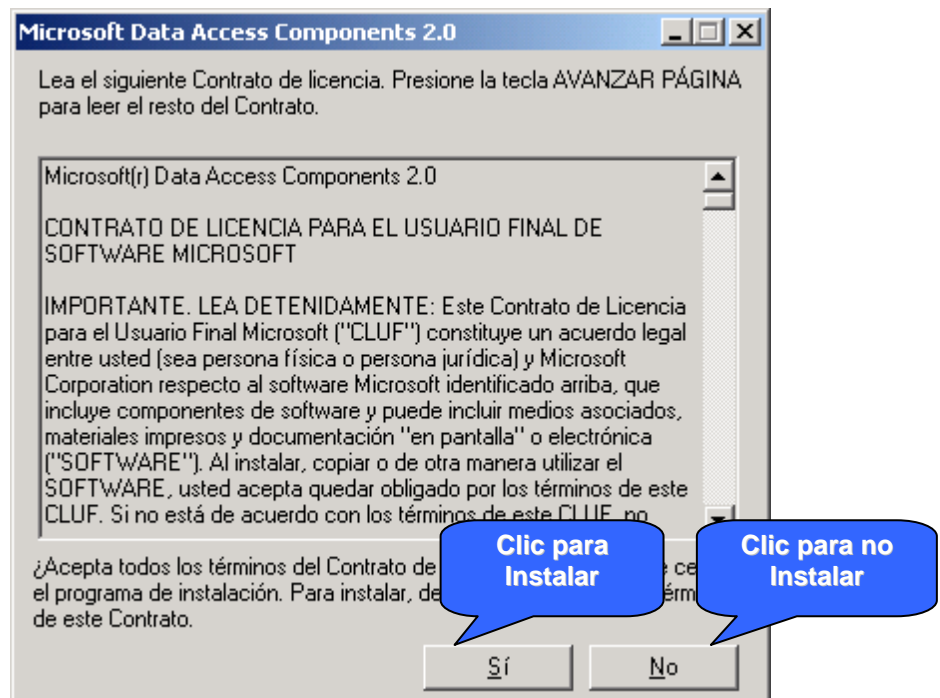
Con este paso hemos terminado de instalar la aplicación y sólo nos quedaría instalar las librerías.



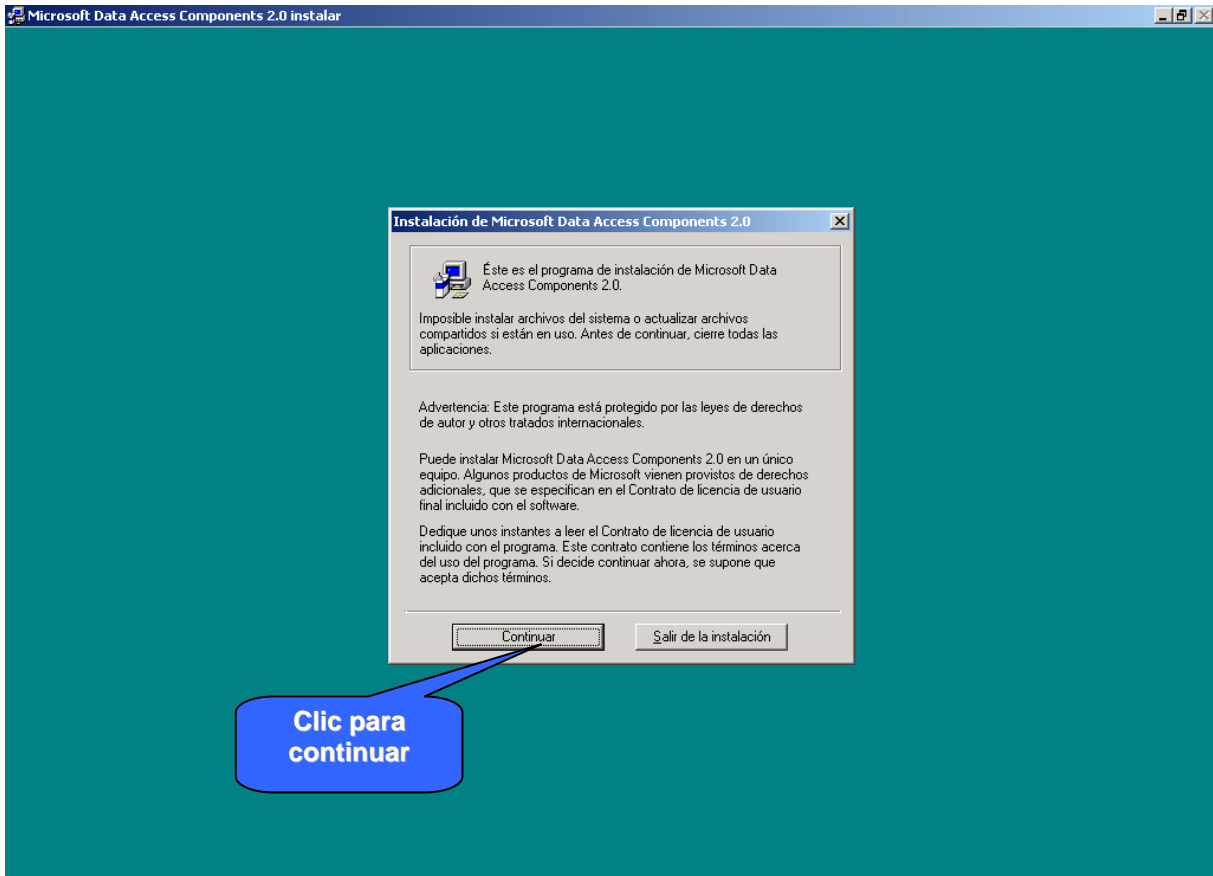
10.- Instalación de Librerías.

En la siguiente pantalla se muestra que se instalarán los componentes de MDAC. De clic en Si para instalarlos o en No para no hacerlo.

Nota: Si es que es la primera vez que se instala el sistema en el equipo será necesario instalar estas librerías o de lo contrario no funcionará el sistema.

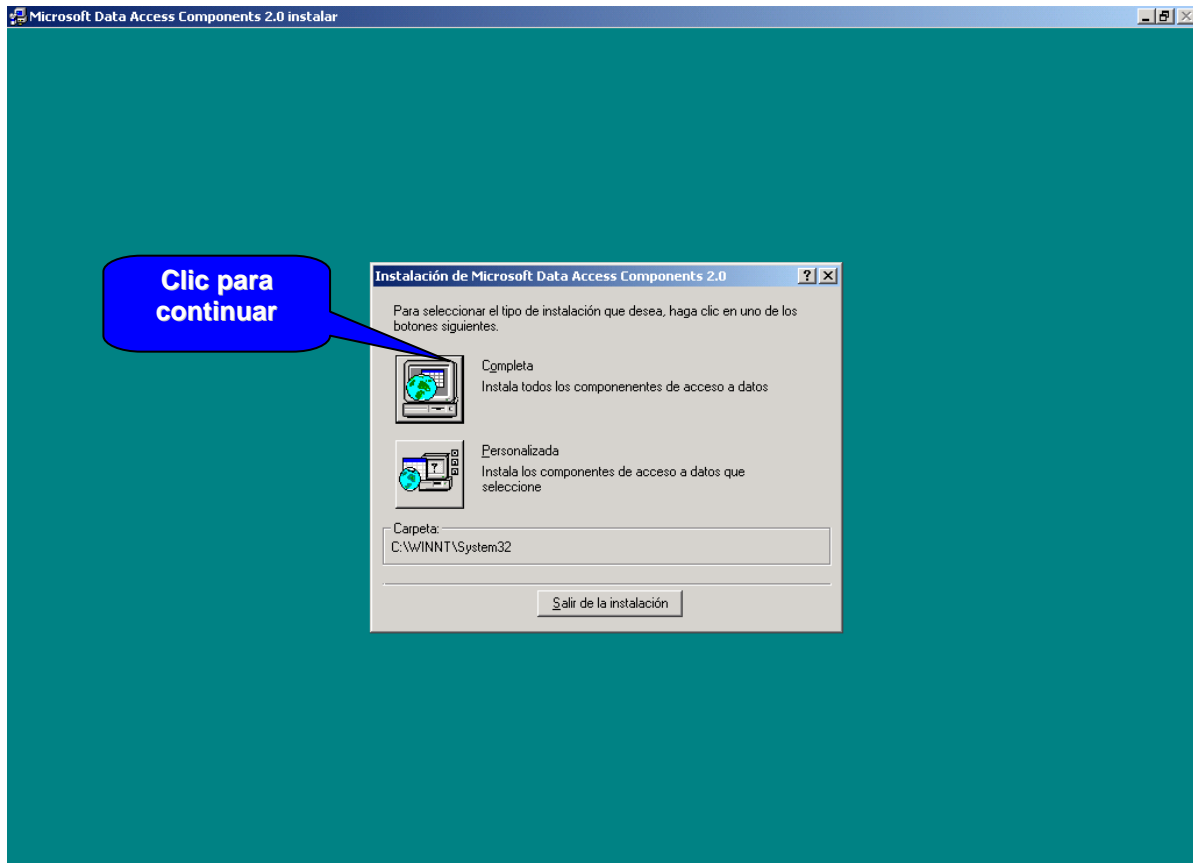


10.1 Pantalla de inicio de instalación de Librerías



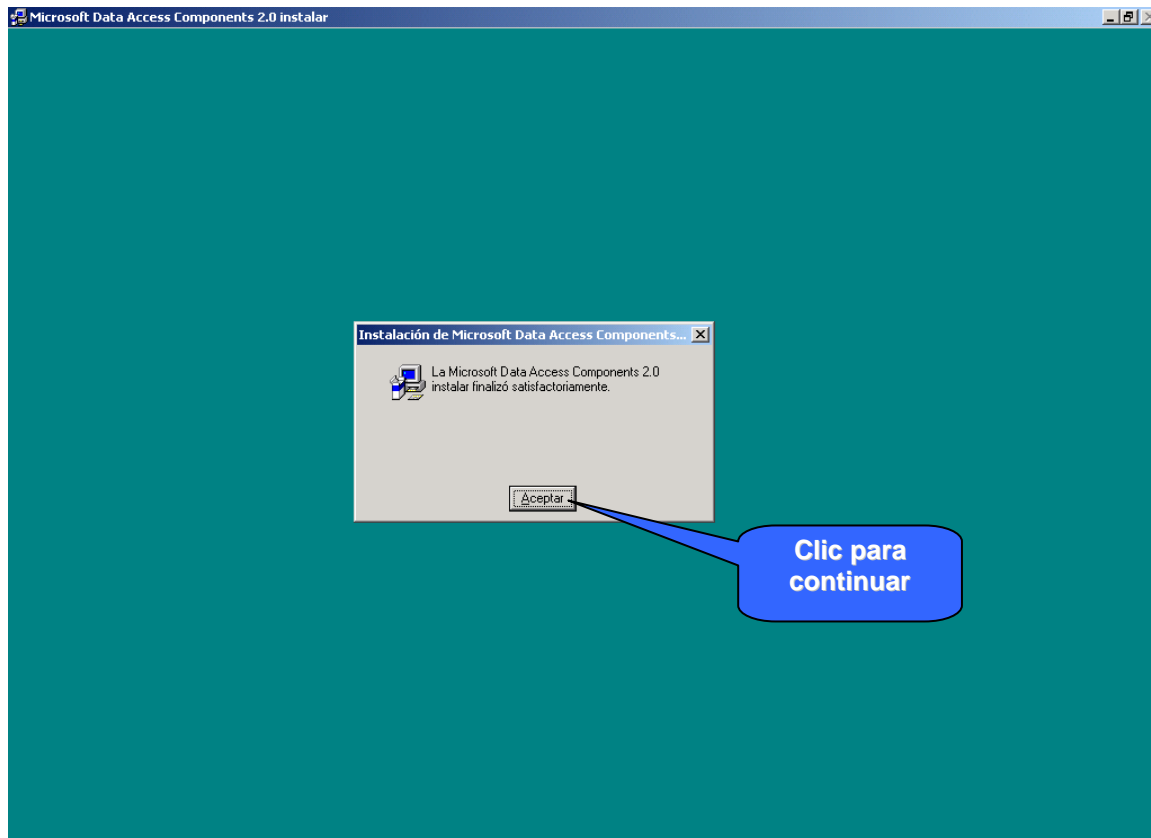
10.2 Tipo de instalación de Librerías.

Es necesario instalar todos los componentes cuando es un equipo en donde no se ha instalado antes el sistema así que de clic en completa.



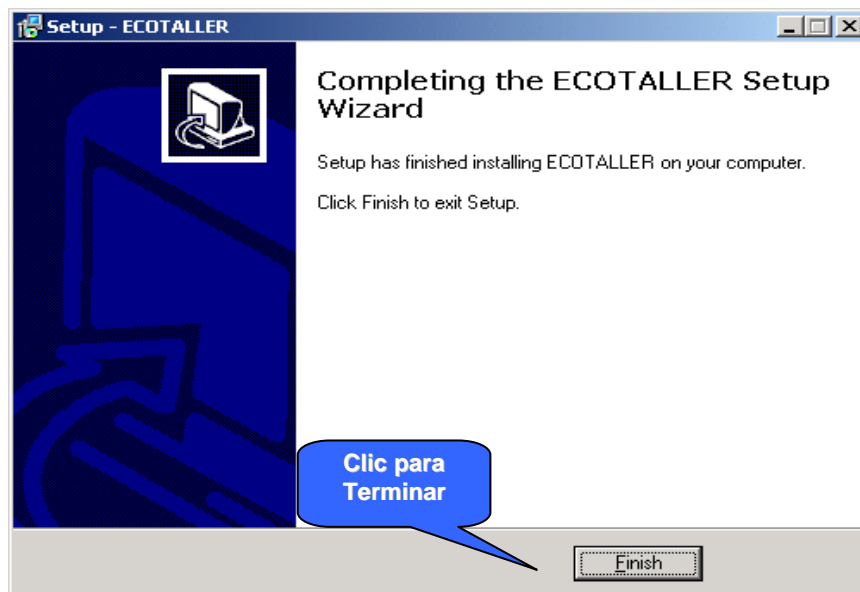
10.3 Fin de instalación librerías

Ahora ya se han instalado las librerías necesarias para que funcione correctamente el sistema ECOTALLER.



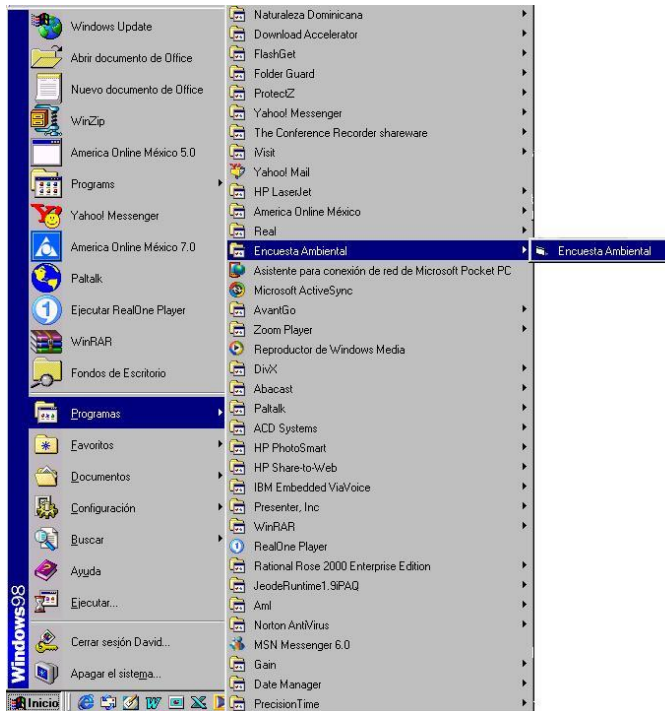
11.- Fin de la instalación

La siguiente es la pantalla final de todo el proceso de instalación.



Manual de instalación

NOTA :Si su equipo tiene Windows 98 se le pedirá reiniciar una vez instaladas las librerías antes de reiniciar de clic en Finish.



12.- Inicio de la aplicación

Para comenzar a utilizar el sistema ECOTALLER vaya a:

Inicio
Programas
Encuesta Ambiental

y luego de doble clic sobre
Encuesta Ambiental

12.- Inicio de la aplicación

12.1 Posteriormente aparecerá la pantalla de créditos del sistema, para continuar presione la tecla ENTER

ECOTALLER

Sistema de Información para la evaluación ambiental en talleres automotrices:

DESARROLLO DEL SISTEMA :
David Alejandro Garduño Bernaldez
Gregorio Morales Rojas

Version 1.0.16
Presione ENTER para ingresar

Encuesta Ambiental

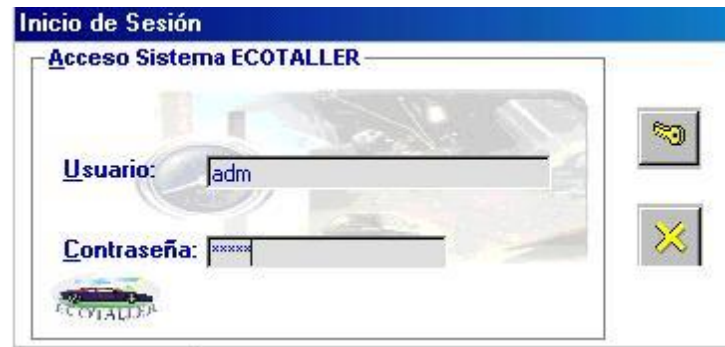
ASESORES :
Dr. Cheikh Fall
Dr. Carlos Díaz Delgado

CIRA Centro Interamericano de Recursos del Agua
H. AYUNTAMIENTO DE TOLUCA Dirección de Ecología
CONACYT Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Manual de instalación

12.2 Después se le pedirá introducir su login y password de acceso al sistema los cuales son:

usuario: adm
contraseña: admin



Una vez dados estos datos presione el primer botón (el de la llave) y de esta manera usted estará listo para empezar a utilizar el sistema ECOTALLER.

Problemas con la instalación

Cualquier duda o problema relativo a la instalación del sistema, favor de dirigirse con:

- **David Alejandro Garduño Bernáldez** Tel: 2262300 ext.1671
email: dagb@uaemex.mx.
- **Gregorio Morales Rojas** Tel: 2262300 ext.1671
email: gmr@uaemex.mx.

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ingeniería
Centro Interamericano de Recursos del Agua

FORMULARIO DE AUDITORIA

Proyecto de Investigación: Evaluación Ambiental y Control de la Contaminación del Sector de los Talleres y Servicios para Autos con Énfasis en las Aguas Residuales

Responsable de Proyecto : C. Fall, Tel (722) 2965550

Nombre del Evaluador :	
Fecha de Evaluación :	...../...../2003 (año)
Numero Secuencial :	

PARTE A

A1. IDENTIFICACION DEL SITIO

Nombre del taller			
Dirección o localización	Calle:	N°:.....	
	Colonia:	Esquina:	
	Indice o referencia para ubicarlo:		
	Tel:.....		
Actividad principal *		2 ^{da} actividad principal *	
Coordenadas GPS	N:..... W: ALT:..... FOM: EPE: N° sat:		
Persona responsable	Cargo :		

* ver clave en anexo

A2. CLASIFICACION DEL NEGOCIO

Tipo de Empresa:	<input type="checkbox"/> Informal /artesanal	<input type="checkbox"/> Formal independiente
<input type="checkbox"/> Otro (especificar):	<input type="checkbox"/> Franquicia nacional	<input type="checkbox"/> Franquicia internacional

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Número de empleados :</td><td></td></tr> <tr><td>Número de autos a los que se puede dar servicio simultáneamente :</td><td></td></tr> <tr><td>Número de rampas:</td><td></td></tr> <tr><td>Número de fosas de servicio:</td><td></td></tr> <tr><td>Cuantos coches reciben por semana:</td><td></td></tr> <tr><td>Superficie total del taller o servicio:</td><td style="text-align: right;">m²</td></tr> <tr><td>Superficie techada (otra que oficina):</td><td style="text-align: right;">m²</td></tr> <tr><td>Superficie de pisos sin techo:</td><td style="text-align: right;">m²</td></tr> </table> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">Reservado para plan de detalles</p> </div>	Número de empleados :		Número de autos a los que se puede dar servicio simultáneamente :		Número de rampas:		Número de fosas de servicio:		Cuantos coches reciben por semana:		Superficie total del taller o servicio:	m ²	Superficie techada (otra que oficina):	m ²	Superficie de pisos sin techo:	m ²	<p style="text-align: center; font-size: small;">Plan localización (calles) y disposición interna (layout)</p> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> Norte </div> <div style="border: 1px solid black; height: 200px; margin: 0 auto; width: 80%;"></div>
Número de empleados :																	
Número de autos a los que se puede dar servicio simultáneamente :																	
Número de rampas:																	
Número de fosas de servicio:																	
Cuantos coches reciben por semana:																	
Superficie total del taller o servicio:	m ²																
Superficie techada (otra que oficina):	m ²																
Superficie de pisos sin techo:	m ²																

A3. DATOS HISTORICOS

Año de inicio de operación como taller:	19.....
Fecha de colocación de los pisos, recubrimientos o de edificios :	19.....
Utilización anterior del sitio: Actividad anterior:.....	Fecha de inicio:
Nombre del establecimiento:.....	Fecha de cesacion:.....

A4. INVENTARIO DE ACTIVIDADES ELEMENTALES

	si afirmativo, <input type="checkbox"/> X	Instrucciones : Circular en la lista:
Cambio de fluidos		
Aceites y/o filtros	<input type="checkbox"/>	C2 + C11
anticongelante	<input type="checkbox"/>	C3
Remplazo de partes no reparables		
batería	<input type="checkbox"/>	C5
llantas	<input type="checkbox"/>	C6
Ajustes/limpieza		
Frenos	<input type="checkbox"/>	C4
carburador/ inyector	<input type="checkbox"/>	C4
Sistema de enfriamiento	<input type="checkbox"/>	C3
Mecánica general (reparación en:)		
motor	<input type="checkbox"/>	C2 + C4
Reparación radiadores	<input type="checkbox"/>	C3
transmisión/dirección	<input type="checkbox"/>	C2 + C4
Desmontaje de partes para venta	<input type="checkbox"/>	C8
Aprovechamiento de carburante	<input type="checkbox"/>	C11
Lavado y/o Engrasado (publico o auxiliar)	<input type="checkbox"/>	C9c
Hojalatería/pintura	<input type="checkbox"/>	C7
Otro:	<input type="checkbox"/>	Determinar

LISTA DE CUESTIONES POSIBLEMENTE APLICABLES :

Rodear las partes que se aplican en cada taller según el inventario de actividad:

(Parte **A**) (Parte **B**) (**C1**) - C2 - C3 - C4 - C5 - C6 - C7 - C8 - (~~C9a~~) - (~~C9b~~) - C9c - (~~C10~~) - C11

A5. FOTOS, MUESTRAS Y MEDICIONES TOMADAS

INDICAR SI SE TOMARON: Fotos SI, NO

Muestras: SI, NO

N° DE LA FOTO Y DESCRIPCIÓN	Identificación de MUESTRAS y Descripción *
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :
# :	# :

* : llenar la hoja de muestreo

PARTE B

B1. METODOS DE TRABAJOS

Hacer una descripción sucinta pero precisa de los métodos de trabajos empleados para las actividades elementales de mayor impacto ambiental.

Ejemplos :

Lavado de Frenos : remueven rueda y tambor, meten una cubeta para recoger fugas de aceite y líquidos de limpieza, limpian a seco con un cepillo, dejan caer el polvo al piso, después limpian con un disolvente aerosol. Se barre el polvo hacia la basura; el contenido de la cubeta se vació en el tanque de aceite usado.

Cambio de aceite: Suben el coche, meten una tina colectora del aceite abajo, remueven tapón para vaciar, etc.

Actividad elemental	Descripción del método de trabajo

B2. LISTA DE PRODUCTOS QUIMICOS EMPLEADOS

Nombre comercial	Fabricante	Tipo de producto	Actividad de uso	Composición según etiqueta (si existe) o cualquier referencia
? La lista se sigue en el recto de esta pagina ? : <input type="checkbox"/> SI, NO <input type="checkbox"/>				

PARTE C

C1. Sistema de gestión de desechos

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS																																								
1. ¿Cual es, según el gerente , la cantidad residuos que se genera en el sitio:																																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Generación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Aceites</td><td>..... L/mes</td></tr> <tr><td>Anticongelantes</td><td>.....L/mes</td></tr> <tr><td>Residuos liq. de limpieza</td><td>..... L/mes</td></tr> <tr><td>Tiner de limpieza</td><td>..... L/mes</td></tr> <tr><td>Número de Baterías</td><td>.....Bat./mes</td></tr> <tr><td>Número de Filtros de aceite</td><td>.....Filt./mes</td></tr> <tr><td>Estopas/Franelas</td><td>.....Kg/mes</td></tr> <tr><td>Lodos y arenas</td><td>..... L/mes</td></tr> <tr><td>Número de Llantas</td><td>.....Llan/mes</td></tr> </tbody> </table>	Generación		Aceites L/mes	AnticongelantesL/mes	Residuos liq. de limpieza L/mes	Tiner de limpieza L/mes	Número de BateríasBat./mes	Número de Filtros de aceiteFilt./mes	Estopas/FranelasKg/mes	Lodos y arenas L/mes	Número de LlantasLlan/mes	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Inventariado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Aceites</td><td>..... L</td></tr> <tr><td>Anticongelantes</td><td>..... L</td></tr> <tr><td>Residuos liq. de limpieza</td><td>..... L</td></tr> <tr><td>Tiner de limpieza</td><td>..... L</td></tr> <tr><td>Número de Baterías</td><td>.....Bat./</td></tr> <tr><td>Número de Filtros de aceite</td><td>.....Filtros</td></tr> <tr><td>Estopas/Franelas</td><td>..... Kg</td></tr> <tr><td>Lodos y arenas</td><td>..... L</td></tr> <tr><td>Número de Llantas</td><td>.....Llantas</td></tr> </tbody> </table>	Inventariado		Aceites L	Anticongelantes L	Residuos liq. de limpieza L	Tiner de limpieza L	Número de BateríasBat./	Número de Filtros de aceiteFiltros	Estopas/Franelas Kg	Lodos y arenas L	Número de LlantasLlantas	
Generación																																										
Aceites L/mes																																									
AnticongelantesL/mes																																									
Residuos liq. de limpieza L/mes																																									
Tiner de limpieza L/mes																																									
Número de BateríasBat./mes																																									
Número de Filtros de aceiteFilt./mes																																									
Estopas/FranelasKg/mes																																									
Lodos y arenas L/mes																																									
Número de LlantasLlan/mes																																									
Inventariado																																										
Aceites L																																									
Anticongelantes L																																									
Residuos liq. de limpieza L																																									
Tiner de limpieza L																																									
Número de BateríasBat./																																									
Número de Filtros de aceiteFiltros																																									
Estopas/Franelas Kg																																									
Lodos y arenas L																																									
Número de LlantasLlantas																																									
2. --->----->>> 2. ?A estimar por el evaluador : Cual es la cantidad residuos que se inventaria en el sitio:																																										
3 ¿Existen coladeras injustificadas en zonas de trabajo o de almacenamiento, en donde se puede arrojar desechos voluntariamente o con los derrames? <input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																										
4.¡ Verificar! : ¿ la basura contiene uno de los siguientes residuos: Filtros de aceites, aceites, adsorbantes impregnados, lodos /arenas, u otro residuo peligroso. <input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																										
5. ¿ El taller esta oficialmente registrado como generador de R.P.?, (¡ver si es aplicable!) <input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																										
6. ¿ Existe un registro y un sistema de resguardo de documentos de eliminación de residuos? <input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																										
7. ¿ Los ocupantes tienen un nivel de información de base sobre la legislación y practicas respecto a las descargas de aguas residuales y a la gestión de R.P. ? <input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																										
8. ¿ Los ocupantes han recibido alguna información o formación ambiental ? <input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																										
9. Por no ser cobiertos o por los escurrimientos, los suelos son susceptibles de contaminacion <input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																										
10.? Existe algún tipo de desecho o residuo abandonado en el sitio y de fuente no conocida? <input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																										
11. INVENTARIO DE DESECHOS (TABLA): (una, dos o tres cruces según que es relativamente poco o muy relevante)																																										
* Nivel de importancia:		Nivel de importancia:																																								
Fluidos gastados		Partes reemplazadas																																								
Aceites (motor, transmisión)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	baterías (ácido y plomo)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Filtros de aceite	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	llantas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Anticongelante	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	balatas de frenos (? asbesto)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Residuos de limpieza		Limpieza del taller y de los procesos																																								
Tiner gastado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Absorbentes	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Disolventes	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Lodos del separador	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Diesel/gasolina	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Arena y sólidos de las Trampas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Limpiador acuoso	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Natas de trampas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Limpiador de carburador/frenos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Filtros (pintura, disolventes, anticongelante)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Polvo de frenos y clutch (asbesto/metal)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Aguas residuales	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Franelas, Estapas y Toallas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																									
Materias restantes o caducados		Contaminación de ambiente	(índices)																																							
materias obsoletas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Manchas importantes en el Suelo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Fugas y derrames recogidos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tanques subterráneos (riesgo)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Restos de pintura	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Lixiviación de partes no recubiertas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Contrapeso en plomo de llanta	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Fosa séptica y similares	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							
Bolsas y envases vacíos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Desechos y residuos abandonados en el sitio	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																							

* : Leyenda ■ ■ ■ *Muy relevante* ■ □ □ *Poco presente*
 ■ ■ □ *Relevante* □ □ □ *No presente*

C2. Aceites usados y filtros de aceite

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS
1. ¿ El taller recibe aceites usados del público quien no es necesariamente cliente?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
2. ¿ Se genera algún tipo de aceite usado en el taller (motor, transmisión, freno, lubricante) ?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
3. ¿Cuál es la cantidad de aceite usado generado? (estimación del rango a partir del volumen de los contenedores, del número de coches, del volumen de venta o a partir de cualquier índice)	..... L/sem	
4. ¿ Cuales son los recipientes y herramientas que se emplean para vaciar, almacenar o transferir los aceites nuevos y usados? (INSERTAR LISTA Y TOMAR FOTOS)		
5. ¿ Hay signos de derrames, fugas o desecho directo asociado a la actividad?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
6. ¿ Los contenedores de aceite usado convienen respecto a los riesgos de derrames o fugas?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
7. ¿ Los contenedores son apropiadamente identificados "Aceite usado", etc?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
8. ¿ El piso del área en donde se almacenan los aceites usados es impermeable?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
9. ¿ Existe un riesgo que las fugas y derrames de los recipientes accedan al drenaje?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
10. ¿ Otros desechos son mezclados a los aceites usados: (precisar : anticongelante, filtros, franelas, disolventes, gasolina, diesel limpiador de frenos o carburador, lodos, fase flotante del separador de aceite)?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
11. ¿ Como se hace el manejo de los aceites usados?		
<input type="checkbox"/> drenaje	<input type="checkbox"/> basura	<input type="checkbox"/> regalos
<input type="checkbox"/> Transportado a destino / empleo no conocido		
<input type="checkbox"/> Transporte y gestión conformes como R.P	<input type="checkbox"/> Recubrimiento (piso) u otro uso en el sitio	
12. ¿ El taller tiene un contrato con un transportista y una empresa de servicio habilitada a transportar y/o reciclar o eliminar el aceite usado?(soportar con documentos, anotar datos)	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
13. ¿ Cual es el destino de los filtros usados de aceite?		
<input type="checkbox"/> basura	<input type="checkbox"/> regalos	<input type="checkbox"/> Transportado a destino / empleo no conocido
<input type="checkbox"/> Transporte y gestión conformes como R.P	<input type="checkbox"/> mandado a chatarra sin desmontar antes	
14. ¿ Cual es el destino de los envases vacios ?		
<input type="checkbox"/> basura	<input type="checkbox"/> regalos	<input type="checkbox"/> Transportado a destino / empleo no conocido
<input type="checkbox"/> Transporte y gestión conformes como R.P	<input type="checkbox"/> centro de acopio / trituracion o reciclado	
15. ¿ Se emplean algún receptáculo particular y procedimiento eficaz para vaciar los filtros?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
16. ¿ Al vaciar los filtros se emplea el siguiente método		
<input type="checkbox"/> drenaje casi inexistente	<input type="checkbox"/> drenaje < 12 horas	<input type="checkbox"/> drenaje > 12 horas
<input type="checkbox"/> Aplastado	<input type="checkbox"/> ponchar	<input type="checkbox"/> Desarmar

C3. ANTICONGELANTE / RADIADOR

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS
1. ¿ Realizan mantenimiento de sistemas de enfriamiento y/o la reparación de radiadores?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
2. ¿ Cuales son los tipos de servicios que se prestan?		
<input type="checkbox"/> Purga y limpieza del radiador	<input type="checkbox"/> Soldadura	<input type="checkbox"/> Cambio del anticongelante
3. ¿ Cual es el volumen de anticongelante desechado (estimación del rango con las ventas, con el numero de coches, o con cualquier tipo de índice)	.....L /sem.	
4. ¿ Las pruebas de estanquidad de los radiadores se hacen en un tanque	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
4a. El volumen del batch es aprox.	.....L	
4b. El volumen de agua del tanque de enjuague se cambia cada:	.....días	
4c. Como se hace la gestión del liquido y de los lodos del tanque		
<input type="checkbox"/> Echado en la calle	<input type="checkbox"/> vertido en el terreno (suelo)	<input type="checkbox"/> Tratamiento antes del vertido
<input type="checkbox"/> Manejo como R.P.	<input type="checkbox"/> drenaje municipal.	

5. ¿ Se practica la purga y el enjuague de radiadores con una manguera	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
5a. ¿El volumen de agua utilizado por radiador?	.....L
5b. ¿ Como se manejan las aguas de purga y enjuague con una manguera?	
<input type="checkbox"/> escurren al drenaje <input type="checkbox"/> escurren hacia la calle <input type="checkbox"/> escurren en el suelo	
<input type="checkbox"/> Colectadas y Manejadas como R.P. <input type="checkbox"/> colectadas y tratadas	
6. ¿ Utilizan un recipiente abajo del coche para coleccionar el anticongelante gastado al cambiarlo?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
7. ¿ El anticongelante usado coleccionado es convenientemente almacenado en recipientes.. sin fugas, tapados, identificados y sin mezclar con otros fluidos?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
8. ¿ Como se maneja el anticongelante gastado después de retirarlo del coche?	
<input type="checkbox"/> vertido al suelo <input type="checkbox"/> Drenaje <input type="checkbox"/> manejo como R.P <input type="checkbox"/> Reciclado fuera de sitio	
<input type="checkbox"/> vertido en la calle <input type="checkbox"/> Mezclado con otros fluidos <input type="checkbox"/> Reciclado en el sitio	
9. ¿ Si el anticongelante se recicla en el sitio, cual es el proceso que se emplea?	
<input type="checkbox"/> Destilación <input type="checkbox"/> Intercambio iónico <input type="checkbox"/> Filtración	
<input type="checkbox"/> le regresan al coche sin tratar	
10. ¿ Cual es el modo de gestión de los lodos del tanque de prueba y/o del proceso de reciclaje?	
<input type="checkbox"/> basura <input type="checkbox"/> Drenaje <input type="checkbox"/> Disposición como R.P.	
11. ¿ Al caso de que se hace la filtración en el sitio, cual tipo de filtro se emplea?	
<input type="checkbox"/> Metal <input type="checkbox"/> Polipropileno	
12. ¿ Los filtros son drenados antes de mandarlos para reciclar o para incinerar como desechos industriales, o bien para el relleno?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

C4. Limpieza de partes : disolventes, limpiadores acuosos, limpiadores de frenos y carburadores

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS						
1. ¿ El taller utiliza algún tipo de maquina especializada para limpieza de partes? (foto)	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
1a. ¿ cual es el tipo de disolvente que se emplea en las maquinas? a base de petróleo ("espiritó mineral, Stoddard, naphta de petróleo) acuoso (a base de detergente, terpene o productos cáusticos)	<table border="1"> <tr> <td>Maquina #1</td> <td>Maquina #2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Maquina #1	Maquina #2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Maquina #1	Maquina #2							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
1b. ¿ La maquina o el servicio de renovación del solvente son rentados ?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
1c. ¿ cuales son los tipos de maquina empleados? <input type="checkbox"/> Maquina de limpieza autonoma, con chorros <input type="checkbox"/> Maquina de limpieza autonoma por impregnación y agitación (o ultrasonico) <input type="checkbox"/> Recipiente de limpieza manual con un limpiador surtido por llave <input type="checkbox"/> Recipiente de limpieza manual en lote <input type="checkbox"/> Otro								
2. ¿ Se emplea algún tanque o recipiente para realizar la limpieza manual de partes?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
2a. ¿ cual es el tipo de limpiador que se utiliza en este caso? <input type="checkbox"/> Gasolina <input type="checkbox"/> disolvente a base de petróleo (Espiritus minerales, solvente de stoddard, nafta) <input type="checkbox"/> Diesel o keroseno <input type="checkbox"/> disolvente acuoso								
3. ¿ Volumen del tanque de la máquina o del recipiente de limpieza manual?	<table border="1"> <tr> <td>Maquina #1</td> <td>Maquina #2</td> <td>Recipiente/manua</td> </tr> <tr> <td>.....L</td> <td>.....L</td> <td>.....L</td> </tr> </table>	Maquina #1	Maquina #2	Recipiente/manuaLLL	
Maquina #1	Maquina #2	Recipiente/manua						
.....LLL						
4. ¿ Cuales son los tipos de partes que se someten a la limpieza con disolventes :								
5.¿ Se emplea algún método (pre-limpieza seco o no) para reducir la carga de los baños?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
6. ¿ Se remueve diariamente los lodos y sólidos de los baños?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
7. ¿ Con que frecuencia se cambia el disolvente, es decir cada cuantos días?días							
8. Características de los disolventes que se emplean en el sitio : (ver etiqueta y/o facturas)								
	disolvente 1 disolvente 2 disolvente 3 disolvente 4							
Nombre comercial								
cantidad utilizada								
Presencia de halogenados?								
Composición o referencia								

9. ¿ Los tanques y recipientes de limpieza con disolventes son siempre cerrados, fuera de los periodos de carga y de descarga de las refacciones ?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
10. ¿ Los disolventes nuevos y gastados se almacenan en recipientes cerrados y identificados	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
11. ¿ Al retirar las refacciones del disolvente, se le dejan drenar convenientemente	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
12. ¿ Los pequeños derrames de disolventes se limpian de inmediato con un absorbente o franela	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
13. ¿ Los franelas y absorbentes sucios se guardan separados en recipientes cerrados	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
14. ¿ Los baños y la limpieza manual se operan sin salpicaduras	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
15. ¿ Se emplea algún limpiador aerosol de freno o carburador en el trabajo?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
15a. ¿ cual es el numero de latas que se gasta/ sem.				
15b. ¿ cual es la marca comercial de los limpiadores en aerosol (hacer lista)					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;">_</td> <td style="width: 25%; height: 20px;">_</td> <td style="width: 25%; height: 20px;">_</td> <td style="width: 25%; height: 20px;">_</td> </tr> </table>		_	_	_	_
_	_	_	_		
15c. ¿ Como se realiza la aplicación del aerosol?					
<input type="checkbox"/> directamente en la parte, en pequeña cantidad sin dejar residuo liquido					
<input type="checkbox"/> directamente en la parte, ubicando un receptáculo abajo del mismo					
<input type="checkbox"/> ubicando la parte arriba del tanque de la maquina o del recipiente de limpieza de refacciones					
<input type="checkbox"/> ubicando la parte arriba del recipiente de almacenamiento de aceite usado					
<input type="checkbox"/> ubicando la refacción en el piso					
16. ¿ Se practica la limpieza de partes con una manguera, regándolas de un solvente?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
16a. ¿ cual es el volumen del limpiador que se gasta de esta manera en el taller por mes?L/sem				
16b. ¿ cual es el tipo de limpiador surtido con una manguera?				
17. ¿ Se emplea algún tipo de los disolventes para limpiar el piso del taller?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
18. ¿ Como se realiza la gestión de los disolventes gastados ?					
<input type="checkbox"/> Retomados a través del servicio de renta de maquina					
<input type="checkbox"/> Reciclado en el sitio por destilación y/o filtración					
<input type="checkbox"/> Gestión conforme como residuo peligroso					
<input type="checkbox"/> Descarga al drenaje					
<input type="checkbox"/> Mezclando con otros fluidos del taller (aceite o anticongelante)					
19. ¿ Como se realiza la gestión de los lodos, filtros y absorbentes resultantes de la utilización de baños					
<input type="checkbox"/> Retomados a través del servicio de renta de maquina					
<input type="checkbox"/> Gestión conforme como residuo peligroso					
<input type="checkbox"/> Descarga al drenaje					
<input type="checkbox"/> Mezclando con otros fluidos del taller (aceite o anticongelante)					

C5 : BATERIAS

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS
1. ¿ Se hace trabajo de venta y/o cambio de batería en el taller?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
2. ¿ cuantas baterías se cambian por semana /.....	
3. ¿ Hasta cuantas baterías usadas tienen simultáneamente almacenadas en el taller? /.....	
4. ¿ Se regresa la batería usada al cliente? <input type="checkbox"/> raramente <input type="checkbox"/> frecuentemente		
5. ¿ Se aceptan baterías usadas del publico sin que necesariamente compre una nueva?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
6. ¿ Disponen de un registro para inventariar las baterías usadas y su destino final?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
7. ¿ Cual es el destino final de las baterías recogidas de los clientes		
<input type="checkbox"/> retomadas por el proveedor	<input type="checkbox"/> reventa	<input type="checkbox"/> basura
<input type="checkbox"/> mandadas a un sitio de reciclaje autorizado	<input type="checkbox"/> Disposición como R.P.	<input type="checkbox"/> chatarrero
<input type="checkbox"/> dejadas para siempre en el taller		
8. ¿ Donde se almacenan las baterías usadas en espera de ser evacuadas	<input type="checkbox"/> adentro <input type="checkbox"/> afuera	
8a. ¿ Cuando se almacenan afuera, las baterías son protegidas de los escurrimientos y lluvias?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
9. ¿ El piso en el lugar de almacenamiento es impermeable y resistente al ácido (recubierta de una membrana plástica, echo de cemento o asfalto cubiertos ambos de epoxi)?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
10. ¿ El lugar de almacenamiento tiene coladeras?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

11. ¿ Se verifican las baterías para detectar las fugas y fisuras (periódicamente)	<input type="checkbox"/> SI, NO <input type="checkbox"/>	
12. ¿ Se emplea un contenedor resistente al ácido para almacenar las baterías que presentan fugas, fisuras o sin tapón?	<input type="checkbox"/> SI, NO <input type="checkbox"/>	
13. ¿ En caso de fugas y derrames provenientes de las baterías, se procede como sigue :		
<input type="checkbox"/> Se emplea un álcali par neutralizar, y después, el residuo y los adsorbentes se manejan como R.P		
<input type="checkbox"/> Se limpia la fuga neutralizada o no con un franela y se le echa a la basura		
<input type="checkbox"/> Se limpia el líquido con agua hacia el drenaje		

C6 : LLANTAS

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS												
1. ¿ Cual es el tipo de actividad? <input type="checkbox"/> Venta de llantas nuevas y/o balanceo? <input type="checkbox"/> Vulcanizadora (venta de llantas viejos y reparation principalmente)														
2. ¿ cuantas llantas reparan y/o cambian por semana /sem													
3. Inventario de llantas presentes en el sitio al momento de la visita (numeros según tabla):														
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>de Camion</td> <td>de Autos</td> </tr> <tr> <td>Llantas nuevas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Llantas usadas, por tirar</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Llantas usadas, para reventa</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		de Camion	de Autos	Llantas nuevas			Llantas usadas, por tirar			Llantas usadas, para reventa			
	de Camion	de Autos												
Llantas nuevas														
Llantas usadas, por tirar														
Llantas usadas, para reventa														
3a ¿ Cuantas llantas se mandan por disponer a cada semana ? /sem.													
4. ¿ Cual es la cantidad de contrapeso (plomo) de llantas generado en el taller?kg/sem.													
5. ¿ Como se realiza la gestión de estos contrapesos?	<input type="checkbox"/> No producen este desecho <input type="checkbox"/> Basura <input type="checkbox"/> Chatarrero <input type="checkbox"/> Acumulado en el sitio													
6. ¿ Se dispone de un registro para inventariar las llantas usadas y su destino final?	<input type="checkbox"/> SI, NO <input type="checkbox"/>													
7. ¿ Cual es el destino final de las llantas usadas por tirar	<input type="checkbox"/> mandado a cementerías <input type="checkbox"/> basura <input type="checkbox"/> Regalo al publico <input type="checkbox"/> Acumulado en el taller indefinidamente <input type="checkbox"/> Retomado por los proveedores de llantas nuevas													

C7 : PINTURA Y TINER

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS																								
1. ¿ Se hace trabajo de pintura de carrocería en el taller?	<input type="checkbox"/> SI, NO <input type="checkbox"/>																									
2. ¿ cuantas piezas se pintan por semana? (una auto = 13 piezas) /sem																									
3. ¿ Cual es la cantidad de pintura que se gasta en el taller? /mes																									
4. ¿ Cual es la cantidad de primer que se gasta en el taller? /mes																									
5. ¿ Cual es la cantidad de Tiner que se gasta en el taller? /mes																									
6. Características de las pinturas y Tiner : (ver etiqueta MSDS y/o facturas)																										
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Pintura</td> <td>Primer</td> <td>Diluyente</td> <td>Tiner</td> <td>Otro</td> </tr> <tr> <td>Marca</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Código de identificación</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Composición o referencia</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Pintura	Primer	Diluyente	Tiner	Otro	Marca						Código de identificación						Composición o referencia						
	Pintura	Primer	Diluyente	Tiner	Otro																					
Marca																										
Código de identificación																										
Composición o referencia																										
6a. ¿ La mayoría de la peintura se compra a Granel en botes sin indicación?	<input type="checkbox"/> SI, NO <input type="checkbox"/>																									
7. ¿ Que tipo de proceso se emplea para aplicar la pintura?	<input type="checkbox"/> pistolas de alta eficiencia <input type="checkbox"/> pistolas convencionales de aire <input type="checkbox"/> Cepillos <input type="checkbox"/> bombas de aerosol																									
8. ¿ Donde realizan el trabajo de pintura?	<input type="checkbox"/> en cabina <input type="checkbox"/> área abierta																									

9. Como se manejan los siguientes desechos					
	Basura	Drenaje	Regalado	Retomado por distribuidor	Manejo adecuado como R.P.
Papel y masking tape					
Recipientes vacíos de pintura y Tiner					
polvos del limpieza por arenado					
Filtros de Gabinetes					
Restos de pintura y mezclas inutilizables					
Tiner gastado en la limpieza de los herramientas					
10. ¿ Existe un acceso al drenaje en la zona de realización de la pintura?					<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

C8 : DESMONTAJE DE PARTES Y VENTA DE REFACCIONES USADAS

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS				
1. ¿ El negocio se dedica en parte o totalmente a la venta de refacciones usadas?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
2. ¿ Realizan una limpieza de las refacciones desmontados antes de la venta?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Llenar C4 ?!				
3. ¿ Cuales son los tipos de partes que se venden? <input type="checkbox"/> Todo tipo de partes <input type="checkbox"/> partes de colisión <input type="checkbox"/> partes del motor <input type="checkbox"/> partes de transmisión <input type="checkbox"/> otros						
4. ¿ Cual es el modo de operación del comercio? <input type="checkbox"/> Auto-servicio: el cliente desmonta lo que necesita de los carros estacionados en filas <input type="checkbox"/> los empleados del comercio desmontan las refacciones a la demanda del cliente <input type="checkbox"/> Las refacciones ya están desmontadas por los empleados, inventariadas y almacenadas <input type="checkbox"/> No se opera ningún desmontaje en el sitio, las refacciones llegan desmontados						
5. ¿ Los conjuntos (motor, caja de transmisión, etc..) se desarmen en el sitio?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Llenar C4 ?!				
6. ¿ Cuantos autos o cascarones están simultáneamente presentes en el sitio?	.....unidades				
6a. ¿ Cuantos motores sueltos están presentes en el sitio?	.....unidades				
7. ¿ Donde se efectúa el desmontaje de los coches o partes de coches ? <input type="checkbox"/> En un puesto fijo <input type="checkbox"/> Puesto móvil, lugar donde se ubica cada coche						
8. ¿ El piso abajo de los coches y puestos de desmontaje es impermeable?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
9. ¿ Las partes con aceites y grasas están protegidas de las precipitaciones y escurrimientos?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
10. ¿ Los fluidos en los coches son drenados? : <input type="checkbox"/> En el sitio, inmediatamente que llegue el coche <input type="checkbox"/> Antes que el auto llegue en el comercio <input type="checkbox"/> Al momento de desmontar cada parte						
11. ¿ Al momento de desmontar una refacción, se ubica una tina colectora de fluidos abajo del coche o del conjunto mecánico?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
12. ¿Se Vacían mangueras y tuberías y se tapan las extremidades?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
13. ¿ Estan disponibles en el sitio diferentes recipientes dedicados a la recuperación de fluidos?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
14. ¿ Los fluidos recuperados son apropiadamente almacenados e identificados?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
15. ¿ (TABLA) Cual es la cantidad aprox. encontrada en el sitio y el destino de los fluidos recogidos de los autos ?						
	Drenaje o Basura	Tomado por los de tabiques	Vertido en el terreno	Manejo como R.P.	CANTIDAD inventariada en el sitio	Generación Total mensual
Gasolina				L L/ mes
Anticongelante				L L/ mes
Aceites				L L/ mes

16 ¿ (TABLA) Cual es la cantidad apro. encontrada en el sitio y el modo de gestión de los siguientes desechos?

	Basura	Retomado por intermediarios (reuso, reciclaje)	Acumulado en el sitio	Manejo como R.P.	CANTIDAD inventariada en el sitio	Generación Total mensual
Batería					.....baterias	..... / mes
Radiadores inutilizables					.....radiad.	..... / mes
Llantas					.....llantas	..... / mes

17. ¿ El servicio es limpio y en orden?

SI, NO

C9 : AGUAS RESIDUALES Y ESCURRIMIENTOS

C9a : Instalaciones de Drenaje y de Pretratamiento

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS
1. ¿ Las actividades generan aguas residuales otra que sanitarias (incluye escurrimientos)	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
1a ¿ Cual es el origen de las aguas residuales del sitio? (seleccionar uno o más de estas respuestas)		
<input type="checkbox"/> escurrimientos de aguas pluviales en contacto con las áreas de trabajo		
<input type="checkbox"/> Lavado de coches (carrocería)		
<input type="checkbox"/> Lavado de motores y chasis?		
<input type="checkbox"/> Desengrasado		
<input type="checkbox"/> Lavado de cisternas y cajones de camión		
<input type="checkbox"/> vaciado y purga de radiadores		
<input type="checkbox"/> Tanques de prueba de radiadores		
<input type="checkbox"/> Limpieza de las áreas de trabajo (pisos)		
1b ¿ Los escurrimientos contaminados y efluentes son contenidos y captados?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
2. ¿ Números de llaves o entradas para manguera en las áreas de trabajo?	.....
2a. ¿ Existe el servido medido municipal en el sitio (pago por medidores) ?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
3. ¿ Estimación del volumen total de agua consumido en el sitio (anotar datos o índices)?	...../mes	
3a ¿ En que se basa la estimacion dada en la pregunta 3?	<input type="checkbox"/> Encargado <input type="checkbox"/> Recibo pago <input type="checkbox"/> Medicion/calculo	
4. ¿ Es recomendable y aplicable tener infraestruc. de pretratamiento en este tipo de servicio?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
4a. ¿ Las infraestructuras incluyen una trampa de solidos?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
4b. ¿ Las infraestructuras incluyen un separador de aceite?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
5. Descripción de los equipos de pretratamiento (esquema con dimensiones, materias y tipos, conexiones): separadores de aceites, trampas, registros de sedimentación, coladeras y canaletas		
Esquema		
continución al reverse		
6. ¿ Hacia donde descargan los escurrimientos, las coladeras y trincheras ?		
Nota : la existencia de una conexión al drenaje urbano no significa que todas las coladeras en el sitio van hacia al alcantarillado		
<input type="checkbox"/> Tubería hacia el alcantarillado		
<input type="checkbox"/> Hacia un tanque de almacenamiento/reciclaje		
<input type="checkbox"/> Fosa séptica o hacia el suelo (galería de inyección poco profunda)?		
<input type="checkbox"/> escurrimientos no contenidos, en el pavimento, calle o terreno		
7. ¿ Cuantas coladeras de captación hay en el sitio ?	.....
7a. ¿ Cuantas canaletas de captación hay en el sitio ?	.....

7b. ¿ Cual es la longitud lineal total de todas las canaletas ?		.....m
8. Localización de las coladeras y canaletas:		
Identificación de área o local	Tipo de trabajo o naturaleza de los productos y residuos cercanos	Numero de coladeras/ canaletas
9. ¿ Existen algunos equipos y procedimientos implantados que pueden razonablemente impedir el acceso de materiales y residuos con fuerte probabilidad de derrames a las coladeras cercanas?		<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
10. ¿ El piso en todas las áreas de trabajo es de material impermeable y está en buen estado?		<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
11. ¿ Las áreas tienen una pendiente hacia los drenes o un dique de contención alrededor?		<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
12. ¿ Los gatos hidráulicos presenten fugas del fluido hidráulico ?		<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
13. ¿ El fondo de las fosas de servicios es asfaltado o hecho de un materia impermeable?		<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
14. ¿ Utilizan una tina colectora debajo de los coches en servicio?		<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
15. ¿ Como realizan la limpieza de las áreas de trabajo? (N/A a lavados)		
<input type="checkbox"/> con agua : manguera, cubetas <input type="checkbox"/> en seco : escoba, franelas mojadas o secas		
15a. ¿ Cual es la cantidad aproximada de agua que se emplea en cada limpieza de los pisos? (anotar índices)		.....L
15b.¿ Con que frecuencia se limpian los pisos?		..... /sem N/A para lavado
15c. ¿ Con que producto se limpian los pisos generalmente?		-
15d. ¿ Remueven los polvos (metal/asbesto) y fugas en el piso antes de la limpieza		<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
16. ¿ Los trabajos se hacen en áreas específicas y dedicadas para evitar la inter-contaminación?		<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
17. ¿ Si hubo muestreo, ¿ están conformes los parametros analizados a la NOM 002?		<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
18. ¿ Tiene el taller un permiso de descarga de aguas residuales (registro)?		<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

C9b: Mantenimiento de separadores

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS
1. ¿Es pertinente y/o indicado para este tipo de servicio equiparse de un separador?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
2 ¿El servicio tiene un separador de aceite ?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
3. ¿ Lo tomado como separador tiene la configuracion básica y juega su papel minima?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
4.¿ Se da mantenimiento conveniente y periodico a los separadores y trampas de solidos?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
5. ¿ A que frecuencia se hace el mantenimiento de los separadores de aceites y trampas?	...../año	
6. ¿ Que se hace como mantenimiento?, describir: -		
7. ¿ Cual es el origen de las aguas que transitan por el separador y/o trampa de solidos		
<input type="checkbox"/> Limpieza de las áreas de trabajo (pisos) <input type="checkbox"/> Lavado de coches (carrocería) <input type="checkbox"/> Lavado de motores y chasis? <input type="checkbox"/> Desengrasado <input type="checkbox"/> vaciado y purga de radiadores <input type="checkbox"/> Tanques de lavado de radiadores <input type="checkbox"/> Aguas pluviales en contacto con las áreas de trabajo <input type="checkbox"/> Aguas pluviales sin contacto con las áreas de trabajo		
8. ¿ Cuales son los residuos (y sus cantidades) que se recogen al mantener separadores y registros de solidos?		
TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	
<input type="checkbox"/> Aceite y nata acumulados en las cámaras del separador:	.....L/mes	
<input type="checkbox"/> Lodos acumulados al fondo del separador o de los registros:	.....L/mes	
9 ¿ Cual es el destino final de los residuos provenientes del mantenimiento del separador y trampas?		

	Basura	drenaje	manejo como R.P.	otro	N/A
Natas de Aceites					
Lodos y arena					

C9c: Lavado y/o Engrasado

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS																								
1. ¿ Se realiza el lavado y/o engrasado de coches en el sitio?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																									
2. ¿ El servicio de lavado / engrasado es prestado : <input type="checkbox"/> como negocio de lavado publico <input type="checkbox"/> solamente como servicio auxiliar																										
3. En el caso de ser un servicio auxiliar, ¿en que lugar realizan el lavado? <input type="checkbox"/> Se realiza en el área de trabajo, mismo donde se ubica el coche para su reparación o mantenimiento <input type="checkbox"/> Se realiza en una área equipada y dedicada solamente a la actividad de lavado																										
4. ¿ Los champoo y/o desengrasantes se Granel en grafones sin indicaciones ?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																									
5. ¿ Se emplea ocasionalmente diesel o gasolina como desengrasante	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																									
6. ¿ Como se realiza el lavado y/o desingresado de los coches? <input type="checkbox"/> A mano : con cubetas o manguera, esponjas, franelas <input type="checkbox"/> Con pistolas a presión que surten el jabón y el agua de enjuague <input type="checkbox"/> Lavado automático con cepillos mecánicos? <input type="checkbox"/> Lavado seco: spray, franelas y esponjas húmedas?																										
7. ¿ Cuantos autos pueden recibir el servicio de lavado en mismo tiempo?autos																									
8. ¿ La área de lavado / engrasado cuenta con un número de : Rampas Fosas de servicio: Puestos sin gato ni fosa																										
9. ¿ Cuantos autos por tipo de coches se lavan o se engrasan por semana? <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Solo lavado carrocería</td> <td style="text-align: center;">Lavado +engrasado</td> </tr> <tr> <td>Autos y camionetas</td> <td>...../sem.</td> <td>...../sem.</td> </tr> <tr> <td>Camiones</td> <td>...../sem.</td> <td>...../sem.</td> </tr> </table>		Solo lavado carrocería	Lavado +engrasado	Autos y camionetas/sem./sem.	Camiones/sem./sem.																	
	Solo lavado carrocería	Lavado +engrasado																								
Autos y camionetas/sem./sem.																								
Camiones/sem./sem.																								
10. ¿ Según el gerente, cual es la frecuencia de visita del cliente típico de lavado o engrasado comercial? Lavado:veces/mes Engrasado:veces/año																										
11. ¿ Cual es el volumen de agua que se emplea y el tiempo aprox. que tarda el servicio? <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="text-align: center;">Para lavado solo</td> <td style="text-align: center;">Volumen (L)</td> <td style="text-align: center;">Tiempo, min</td> <td style="text-align: center;">Para Lavado- engrasado</td> <td style="text-align: center;">Volumen (L)</td> <td style="text-align: center;">Tiempo, min</td> </tr> <tr> <td>Autos</td> <td>.....L</td> <td>.....min</td> <td>Autos</td> <td>.....L</td> <td>.....min</td> </tr> <tr> <td>Camionetas/Van</td> <td>.....L</td> <td>.....min</td> <td>Camionetas/Van</td> <td>.....L</td> <td>.....min</td> </tr> <tr> <td>Camiones</td> <td>.....L</td> <td>.....min</td> <td>Camiones</td> <td>.....L</td> <td>.....min</td> </tr> </table>	Para lavado solo	Volumen (L)	Tiempo, min	Para Lavado- engrasado	Volumen (L)	Tiempo, min	AutosLmin	AutosLmin	Camionetas/VanLmin	Camionetas/VanLmin	CamionesLmin	CamionesLmin		
Para lavado solo	Volumen (L)	Tiempo, min	Para Lavado- engrasado	Volumen (L)	Tiempo, min																					
AutosLmin	AutosLmin																					
Camionetas/VanLmin	Camionetas/VanLmin																					
CamionesLmin	CamionesLmin																					
11a ¿ En que se basa la estimación dada en la pregunta 11? <input type="checkbox"/> Encargado <input type="checkbox"/> Recibo pago <input type="checkbox"/> Medición/calcul																										
12. ¿ El servicio emplea algún tipo de reciclaje del agua de lavado (recirculación, lavado en contracorriente, tratamiento y reuso)?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																									
13. Reservado																										
14. ¿ Cual es la cantidad de desengrasante que se emplea en total? <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Nombre</td> <td style="text-align: center;">Cantidad</td> </tr> <tr> <td>Desengrasante 1</td> <td>.....</td> <td>..... /mes</td> </tr> <tr> <td>Desengrasante 2</td> <td>.....</td> <td>..... /mes</td> </tr> </table>		Nombre	Cantidad	Desengrasante 1 /mes	Desengrasante 2 /mes																	
	Nombre	Cantidad																								
Desengrasante 1 /mes																								
Desengrasante 2 /mes																								

.....	
-------	--

15. ¿ Cual es la cantidad total de consumibles que se gasta por concepto de **lavado** en el negocio y por mes?

Detergentes en polvo	..... Kg / mes
Champoo	..... L /mes
Abrillantadores/ pulidores	..... Kg /mes
Liquido para llantas	.....L/mes
...../.....
...../.....
...../.....
...../.....

C10 : ABSORBENTES, TOALLAS, ESTOMPAS, FRANELAS y DERRAMES

PREGUNTAS

RESPUESTAS

NOTAS

1. ¿ Se emplea algún tipo de absorbente en el servicio para las fugas y derrames de líquidos	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
2. ¿ Se emplea algún tipo de textil en el servicio para las fugas, y para limpiar refacciones	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
3. ¿ Cuales son los tipos de absorbentes y textiles que se emplean y sus cantidades aprox.		
CANTIDADES (o indices)		
<input type="checkbox"/> Gránulos de polipropileno: .....	...../mes	
<input type="checkbox"/> Otro absorbente granular: .....	...../mes	
<input type="checkbox"/> Arcilla, tierra, turba : .....	...../mes	
<input type="checkbox"/> Virutas o aserrin : .....	...../mes	
<input type="checkbox"/> Esponjas: .....	...../mes	
<input type="checkbox"/> Rastrojo de maíz y otras pajas: .....	...../mes	
<input type="checkbox"/> Franelas de tela: .....	...../mes	
<input type="checkbox"/> Estopa (hilos de algodón) : .....	...../mes	
<input type="checkbox"/> Toalla de papel: .....	...../mes	
4. ¿El taller realiza algún tipo de evaluación antes de la disposición de los adsorbentes, franelas y toallas o bien les maneja automaticamente como residuos peligrosos?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
5. ¿Como se hace la gestión de los diferentes adsorbentes, franelas y toallas gastados según el tipo de liquido (residuo) que contenga?		
<input type="checkbox"/> Basura		
<input type="checkbox"/> Mezclados a los residuos líquidos del taller		
<input type="checkbox"/> Mandados a lavar		
<input type="checkbox"/> Manejados como R.P		
<input type="checkbox"/> Quemados al aire libre en el sitio		
<input type="checkbox"/> Mezclando con otros fluidos del taller (aceite o anticongelante)		
6. ¿ existen materiales y herramientas adecuados para responder en caso de derrame de material (adsorbentes, franelas, tapones de coladera), ?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
7. ¿El material es fácilmente accesible y los empleados conocen los procedimientos?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
8. ¿Mientras que se almacenan en el sitio, los absorbentes, franelas y toallas gastados son guardados en diferentes recipientes, cerrados, identificados y separados según el tipo de residuo que contengan?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
9. ¿El taller /servicio tiene un plan formal de contegencia para derrames en el sitio?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
10. Reservado		
11. ¿Antes de almacenarlos, los absorbentes/y franelas son exprimidos para remover los líquidos excedentes y después meterlos en unos recipientes cerrados	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

12. ¿Se reemplenan los adsorbentes y franelas hasta saturación o hasta que se vuelven inutilisables?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
13. ¿Se reemplenan los adsorbentes y franelas gastados a la vez en diferentes tipos de residuos?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

C11 : CISTERNAS SUBTERRANEAS Y SUPERFICIALES (OTRO QUE DE AGUA)

PREGUNTAS	RESPUESTAS	NOTAS
1. ¿ Existen cisternas subterráneas o tanques superficiales en el taller/servicio?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
2. ¿ En el pasado, ha existido una cisterna subterránea en el sitio y que ya fue removida?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
3. ¿ Cuantas cisternas existen actualmente ?	Subterráneas: Superficiales:	
4. Tabla : datos de los tanques. Ver placas de identificación, documentos, entrevistas.		
# identificación	Capacidad	Contenido
# 1		Subterránea o superficial
# 2		localización
# 3		Edad o fecha de instalación
# 1		Material del tanque
5. ¿ Existen documentos y planos de instalación de los tanques?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
6. ¿ Las cisternas subterráneas tienen algún tipo de protección contra la corrosión?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
7. ¿ Los tanques presentan un sistema de detección y/ o de prevención de fugas?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
8. ¿ A que porcentaje cierran los balances de inventario de material en los tanques?%	
9. ¿ Según el aviso del gerente o de los empleados, los tanques podrían presentar fugas?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
10. ¿ Al remover un tanque del sitio en el pasado, presentaba signos de fugas?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
11. ¿ Cual era la edad, volumen, y tipo de los tanques subterráneos antiguos?	.....
12. ¿ Se realizo análisis de los suelos al remover o cambiar un tanque subterráneas del sitio?	<input type="checkbox"/> SI, <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

C12 : DIVERSAS NOTAS DE INSPECCION SOBRE ESTE TALLER

1. NOTAS:
2. Índice de estado ambiental del Taller =% 3. Numero de Focos Rojos:/ 10
4. Paginas llenadas: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

5. Número de paginas llenadas:

6. Número de anexos:

--

7. Firma del **Evaluador** :

--

8. Fecha, nombre y firma de **quien verificó el informe**:

--

9. Fecha, nombre y firma de **quien capturó** los datos en la base computarizada

--

ANEXO : CLASIFICACION DE SERVICIOS SEGUN PRINCIPAL ACTIVIDAD

	CODIGO
A- Talleres mecánicos en general	TS1
B- Talleres Express especializados (frenos, mofles, suspension, afinacion, etc..)	TS2
C- Talleres de servicios de concesionarios.	TS3
D- Talleres especializados en Diesel (camiones, bus, parc autos).	TS4
E- Talleres especializados en transmisiones y dirección hidráulica.	TS5
F- Talleres de reparación de radiadores y tanques de gasolina.	TS6
G- Establecimientos de SOLO cambio de aceite.	TS7
H- Gasolineras.	TS8
I- Lavado simple de Carrocería automóviles.	TS9
J- Lavado y engrasado.	TS10
K- Hojalatería: Carrocería y pintura.	TS11
L- Deshuesadoras (Desmontaje y venta de refacciones usadas)	TS12
M- Vulcanizadoras y Llanteras	TS13
N- No listado	TS00