



**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO
“HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA”**

**“SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LA PROTECCIÓN
DE RECURSOS NATUARLES EN EL CUERPO DE GUARDABOSQUES.”**

**Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en
Nuevas Tecnologías para la Educación.**

Autor: Ing. Yoan Rodríguez Zamora.

Tutor: MsC: Dunieski Pérez Costa¹

Pinar del Río, 2007

¹ Master en Informática Aplicada a la Ingeniería y la Arquitectura. Cuba 2000.
Master en Geoinformática. Holanda 2003.

DEDICATORIA

...especialmente dedicado a mis padres que han sabido dar todo para que continúe haciendo realidad mis sueños, a ellos les debo todo...

... a Lesvia, por soportarme, por ayudarme en las buenas y en las malas, sin ella no hubiese sido posible llegar al final...

... inexorablemente a Lesyanis y Alejandro; a ellos que son y serán por siempre mi inspiración...

AGRADECIMIENTOS

Escribir este libro fue un proceso arduo. En ello no solo yo ocupé tiempo, conmigo de un lado las personas que molestaron e interrumpieron y del otro las que definitivamente me ayudaron. A esas que contribuyeron con el resultado de este proyecto, a mi tutor y amigo MsC Dunieski Pérez Costa, a Luís, al Chino, a los que me dieron la oportunidad, a los míos “*Gracias...*”

“SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LA PROTECCIÓN DE RECURSOS NATUARLES EN EL CGB”.

Ing. Yoan Rodríguez Zamora

Jefatura Provincial del CGB, Municipio La Palma.

yoanrz@princesa.pri.sld.cu

Resumen

El Cuerpo de Guardabosques de Cuba (CGB), hoy no cuenta con un sistema que permita llevar el control de la información que se genera como resultado de la vigilancia y protección de los recursos naturales, por lo que existen insuficientes herramientas que permiten el análisis y el procesamiento de la información para la toma de decisiones en el ámbito de la Gestión de Protección de los Recursos Naturales que brinda dicho órgano.

Este trabajo se realizó con el objetivo fortalecer la gestión de protección de recursos naturales mediante el diseño e implementación de una herramienta (software) que optimice el análisis y procesamiento de la información usada en la toma de decisiones.

GestProt es un sistema de gestión de base de datos que registra y controla las acciones que el CGB desarrolla en función de la Protección de Recursos Naturales. El sistema permite hacer más eficiente el proceso de confección y análisis de los informes oficiales y de otros que se generan como resultado del análisis del proceso. Incorpora una herramienta para la predicción de tendencia sobre el comportamiento de las violaciones a los recursos, permite la comparación de la información histórica recogida, realiza operaciones estadísticas para conocer el estado de determinados parámetros involucrados en los análisis de utilidad para sus usuarios. Todo esto tiene un efecto positivo en el aporte a la conservación de los recursos y valores naturales de nuestro país, inducidos por las decisiones más aceptadas que se pueden tomar logrando una explotación correcta de GestProt con análisis más profundos.

Palabras claves:

SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS.

SISTEMA DE CONTRAVENCIONES.

PREDICCIÓN.

GESTIÓN DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
2.1	Identificación y Caracterización del Problema.....	7
2.2	Solución del problema con el empleo de las TIC.....	8
2.3	Modelo conceptual del problema.	8
2.4	Análisis de viabilidad y costo de la propuesta.....	10
3	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	17
3.1	Valoración de crítica de sistemas afines.....	17
3.2	Justificación de la elección del tipo de Software creado.....	17
3.3	Tecnologías de Software empleadas.....	19
3.3.1	Estado del arte de la tecnología utilizada.	45
3.3.2	Caracterización y justificación del soporte de Base de Datos utilizado.	56
3.3.2.1	Diseño de los Datos.....	58
3.3.3	Caracterización y justificación del lenguaje de programación utilizado.....	65
3.3.4	Caracterización de las herramientas empleadas en el diseño del software...	67
3.4	Aplicación de la propuesta en el Proceso Educativo.....	70
4	CONSIDERACIONES FINALES.	74
5	CONCLUSIONES.....	75
6	RECOMENDACIONES.	76
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	77

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1.1. Guía del proceso de investigación.....	6
Figura 2.3.1 Diagrama de interacción de elementos del modelo conceptual	10
Figura 2.4.1. Cálculo de líneas código fuente.	11
Figura 2.4.2. Factores de Escala.	11
Figura 2.4.3. Valores de los Multiplicadores de Esfuerzo.....	12
Figura 2.4.4. Resultado de la estimación.....	13
Figura 3.3.1. Diagrama de Paquetes de Casos de Uso de GestProt.....	20
Figura 3.3.2. Diagrama de Casos de Uso “Autenticar Usuario”	21
Figura 3.3.5. Caso de Uso “Registrar Contravenciones” del Paquete Registros de Contravenciones de GestProt.....	23
Figura 3.3.10. Caso de Uso “Gestionar Fuerzas y Otras Violaciones” del Paquete Registros de Contravenciones de GestProt.....	29
Figura 3.3.12. Caso de Uso “Gestionar Guardabosques” del Paquete Registros de Contravenciones de GestProt.....	31
Figura 3.3.14. Caso de Uso “Gestionar Prioridades” del Paquete Registros de Contravenciones de GestProt.....	33
Figura 3.3.16. Diagrama de estado para el registro de contravenciones en GestProt.	34
Figura 3.3.17. Caso de Uso “Gestionar Circuitos” del Paquete Codificadores de GestProt.....	35
Figura 3.3.19. Caso de Uso “Gestionar Municipios” del Paquete Codificadores de GestProt.	37
Figura 3.3.20. Caso de Uso “Codificación de Decomisos” del Paquete Codificadores de GestProt.	38
Figura 3.3.23. Caso de Uso “Realizar Pronóstico” del paquete Pronóstico de GestProt. ...	40
Figura 3.3.24. Caso de Uso “Informes Oficiales” del paquete Generador de Informes de GestProt.	41
Figura 3.3.26. Caso de Uso “Informes Múltiples” del paquete Generador de Informes de GestProt.	43
Figura 3.3.1.1. Un proceso de desarrollo de software.	50
Figura 3.3.2.1.1. Diagrama Entidad Relación de GestProt.....	63
Figura 3.3.3. Interfaz Autenticación (A).....	1

Figura 3.3.4. Interfaz Principal de GestProt (F).	1
Figura 3.3.6. Interfaz de gestión de contravenciones y de registro de infractores.	2
Figura 3.3.7. Interfaz “Barra Herramientas” de GestProt.....	2
Figura 3.3.8. Interfaz para gestionar Reclamaciones y registros de Decomisos.	3
Figura 3.3.9. Interfaz para gestionar Especies Afectadas.....	4
Figura 3.3.11. Interfaz para gestionar “Fuerzas y Otras Violaciones”.....	4
Figura 3.3.13. Interfaz para gestionar los casos de registros de “Guardabosques”.....	5
Figura 3.3.11. Interfaz para gestionar “Guardabosques”.....	5
Figura 3.3.15. Interfaz para el “Esquema Organizativo”.	5
Figura 3.3.18. Interfaz para gestionar “Circuitos” y “Municipios”.....	6
Figura 3.3.21. Interfaz para gestionar registros de “Codificación de Decomisos”.	6
Figura 3.3.22. Interfaz de “Pronóstico”.....	7
Figura 3.3.25. Interfaz “Generador de Informes Oficiales”.	7
Figura 3.3.26. Interfaz “Generador de Informes Múltiples”.	8
Figura 3.3.2.1.2. Ventana de implementación del a base de datos GestProt.....	9

1 INTRODUCCIÓN.

Si en épocas anteriores se trataba de dilucidar si las computadoras podían utilizarse como herramienta eficaz en los procesos productivos o como medio de enseñanza, en el mundo de hoy queda bien claro, que pueden imbricarse en cualquier proceso. Se puede afirmar que hoy día no es razonable planear, impartir o investigar procesos sin considerar el uso de las microcomputadoras. Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), brindan la posibilidad de elevar la eficiencia en los procesos productivos, haciéndolos más factibles y seguros, permitiendo hacer análisis desde puntos de vista que anteriormente no se habían contemplado. (Sommerville, I; 2000.).

La aplicación directa de recursos informáticos está cambiando radicalmente muchos de los mecanismos y procedimientos tradicionales en las entidades que han sido totalmente afectadas por las nuevas tecnologías. (http://www.cecam.sld.cu/pages/rcim/revista_1).

Desde el mismo surgimiento de la actividad humana el hombre dedicó espacio para organizar las formas de control de sus recursos. El sostenido desarrollo de la información durante siglos ha impuesto que ese control se tuviera que perfeccionar. En la actualidad, con el auge cada vez mayor de las TIC en las diferentes esferas de la sociedad a escala mundial, se ha hecho indispensable el control de datos e informaciones y agilizar su procesamiento.

La capacidad de las computadoras para almacenar, controlar y procesar datos abrió el campo de su uso, así se estableció el vínculo entre los datos, la información y el control, los cuales se consideran cimiento de las bases de datos. En el proceso y construcción de todo sistema informativo automatizado las Bases de Datos ocupan un lugar importante. Es por ello que la mayoría de los sistemas informáticos de la actualidad manejan bases de datos donde la modelación de la información acorde con la realidad constituye la clave para resolver eficientemente los problemas del entorno para el cual se hace su diseño.

El Cuerpo de Guardabosques en Cuba se encarga de elaborar y trazar las medidas necesarias para la protección de los recursos naturales. En el desarrollo de la actividad de gestión de protección de los recursos naturales, esta entidad como organismo rector realiza múltiples esfuerzos para lograr una mayor efectividad en el cumplimiento de su objeto social. Esta creciente necesidad ha inducido a dicha institución a involucrarse en nuevos

proyectos que le permitan facilitar un mejor desenvolvimiento dentro de la actividad que desempeña.

En correspondencia con lo expresado anteriormente, **el problema** de esta investigación radica en: *“Las insuficientes herramientas que permitan el procesamiento y análisis de la información para la toma de decisiones en la Gestión de Protección de los Recursos Naturales que brinda el Cuerpo de Guardabosques en Cuba”*.

A tales efectos, se considera que el **objeto** de la investigación se enmarca en el Proceso de Gestión de Protección de los Recursos Naturales.

El **objetivo general** es entonces, fortalecer la gestión de protección de los recursos naturales en el Cuerpo de Guardabosque.

Objetivos específicos:

1. Diseñar e implementar una Base de Datos que permita el seguro almacenamiento de la información.
2. Diseñar e implementar una herramienta (software) que optimice el análisis y procesamiento de la información usada para la toma de decisiones en la Gestión de Protección de los Recursos Naturales en el Cuerpo de Guardabosque.
3. Contribuir con el uso de esta herramienta informática a la capacitación de los recursos humanos que intervienen en la gestión de protección en cuanto al trabajo con la ley 81 (Ley Forestal).

En consonancia con lo anteriormente expresado el **campo de acción** de la investigación es el proceso de toma de decisiones en el entorno de la gestión de protección de los recursos naturales.

Derivado del análisis y la relación entre el problema, objeto y objetivos de la investigación se determinan las siguientes **Ideas a defender**, que guían la presente investigación:

- ✓ Los sistemas de gestión de bases de datos, como herramientas para la optimización de procesos, garantizan una mayor confiabilidad y efectividad en los análisis, aportando

nuevos elementos que permiten encontrar soluciones óptimas a problemas con el trabajo de grandes volúmenes de información.

- ✓ El diseño e implementación de un sistema de gestión de bases datos en el contexto de la Gestión de Protección de los Recursos Naturales, permitirá elevar a un nivel superior los indicadores de conservación de los recursos naturales.

Para dar cumplimiento a los objetivos se desarrollaron las siguientes tareas:

1ra. Etapa: Fundamentación del problema.

1. Diagnóstico de la situación actual sobre el uso herramientas computacionales para resolver problemas de optimización en la actividad de Gestión de Protección que realiza el CGB.
 - a. Análisis y estudio de los modelos de registro de la información que más utiliza el CGB en Cuba.
 - b. Aplicación de métodos de recolección de información para conocer opiniones de jefes del CGB de provincias, jefes de circuitos dentro de unidades organizativas de bases, jefes de grupos de guardabosques, así como de especialistas y técnicos que intervienen en el proceso para evaluar la problemática y su proyección.
 - c. Observación de actividades del proceso.
2. Caracterización de la evolución histórica del objeto social del CGB, en Pinar del Río y en Cuba.

2da. Etapa: Fundamentación teórica del diseño de la base de datos propuesta para la solución del problema.

1. Exploración del mundo real a través de recopilación de la información y análisis de los requerimientos de la base de datos a partir de las entrevistas de los diseñadores con los futuros usuarios del sistema.
 - a. Determinación de los datos a guardar en la base de datos así como determinar las salidas del sistema.
 - b. Análisis de las técnicas de programación orientada a objetos.

3era. Etapa: Creación e implementación de la solución computacional para la aplicación.

1. Diseño e implementación de la base de datos física.
2. Diseño e implementación de una aplicación para gestionar la base de datos capaz de brindar las salidas requeridas.

El desarrollo de las tareas de investigación fue posible mediante el empleo de los siguientes métodos:

El enfoque dialéctico – materialista integral permitió:

- ✓ Establecer el carácter desarrollador y contradictorio de la relaciones entre los componentes del proceso de Gestión de la Vigilancia y Protección.
- ✓ Analizar las contradicciones y componentes en el objeto y en el campo de investigación (proceso de toma de decisiones).
- ✓ Definir el modelo que permite resolver la contradicción.
- ✓ Determinar como se da la relación causa – efecto dialécticamente.
- ✓ Descubrir nuevas cualidades del diseño propuesto.
- ✓ Integrar métodos teóricos y empíricos.

Entre los métodos teóricos se utilizaron:

- ✓ El histórico-lógico para la determinación de particularidades, tendencias, regularidades del proceso de Gestión de la Protección de los Recursos.
- ✓ El sistémico estructural para fundamentar el modelo a partir de la determinación de los componentes que lo conforman, sus relaciones, estructura y diseño general.
- ✓ La modelación posibilitó la construcción del diseño de la base de datos y de clases para la optimización y solución computacional respectivamente.

Como procedimientos de los métodos teóricos se utilizaron: el *análisis - síntesis* y la *inducción - deducción* en la interpretación de la información documental para la determinación de antecedentes, así como la obtención de las tendencias que caracterizan el comportamiento del proceso de toma de decisiones, y en general tributaron a garantizar la elaboración de la fundamentación teórica de la investigación.

Entre los métodos empíricos utilizados se encuentran:

- ✓ Entrevista aplicada a Jefes de Grupo, Jefes de Circuitos, especialistas y técnicos involucrados en la gestión de protección de recursos naturales cuyo objetivo primordial fue el de fundamentar el problema.
- ✓ Observación para caracterizar la organización espacio temporal del proceso de toma de decisiones en torno a la actividad fundamental de protección de los recursos naturales.

Como **aporte práctico** se obtendrá un sistema que gestiona la Base de Datos, permitiendo el registro, análisis y salida de toda la información requerida para los informes oficiales de la entidad, así como otros que se necesitan para garantizar un efectivo respaldo a la toma de decisiones sobre la base de análisis con mayor profundidad y del pronóstico del comportamiento de las contravenciones.

Guía del proceso de investigación

¿problema?

Las insuficientes herramientas que permitan el procesamiento y análisis de la información para la toma de decisiones en la Gestión de Protección de los Recursos Naturales que brinda el Cuerpo de Guardabosques en Cuba”.

Es el proceso de toma de decisiones en el entorno de la gestión de protección de los recursos naturales.

campo

objeto

El Proceso de Gestión de Protección de los Recursos Naturales.

objetivos

1. Fortalecer la gestión de protección de los recursos naturales en el Cuerpo de Guardabosque.
2. Diseñar e implementar una Base de Datos que permita el seguro almacenamiento de la información.
3. Diseñar e implementar una herramienta (software) que optimice el análisis y procesamiento de la información usada para la toma de decisiones en la Gestión de Protección de los Recursos Naturales en el Cuerpo de Guardabosque.
4. Contribuir con el uso de esta herramienta informática a la capacitación de los recursos humanos que intervienen en la gestión de protección en cuanto al trabajo con la ley 81 (Ley Forestal).

**MARCO TEÓRICO
CONTEXTUAL**

**MÉTODOS LÓGICOS Y
EMPÍRICOS**

1. Fundamentación del problema.
 - Diagnóstico de la situación actual sobre el uso herramientas computacionales para resolver problemas de optimización en la actividad de Gestión de Protección que realiza el CGB
2. Fundamentación teórica del diseño de la base de datos propuesta para la solución del problema
3. Creación e implementación de la solución computacional para la aplicación.
 - Diseño e implementación de la base de datos.
 - Diseño e implementación de una aplicación para gestionar la base de datos capaz de brindar las salidas requeridas.

Figura 1.1. Guía del proceso de investigación

2 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA.

2.1 Identificación y Caracterización del Problema.

En el año 2000 el Cuerpo de Guardabosques (CGB) diseña su organización, estructura y funcionamiento a nivel nacional. En este mismo año se comienza a implementar por primera vez la “Orientación Estratégica” como documento marco que sirve de guía para el trabajo del órgano en un ciclo operacional de cinco años en lo adelante. (Orientación Estratégica; 2006).

La evaluación del desarrollo y comportamiento de las metas y objetivos de trabajo en el periodo 2000-2005 se ha realizado de forma continua quedando claro las principales necesidades a resolver en el nuevo ciclo operacional 2006-2010 para lograr cumplir la misión estatal que le corresponde, permitiendo redefinir el objeto de trabajo con mayor amplitud y alcance, orientado en general a la protección de la naturaleza y en lo específico a los Recursos Naturales. Dentro de los nuevos lineamientos replanteados para el nuevo ciclo operacional 2006-2010 según Orientación Estratégica 2006; se hace referencia a:

Culminar el diseño e implantar gradualmente el Sistema Integral de Gestión de la Información en el Cuerpo de Guardabosques en función de apoyar el proceso general de Dirección, facilitando la información fundamentada para la toma de decisiones a los diferentes niveles.

Este órgano que es el encargado de poner en práctica una serie de medidas que logren efectividad en la preservación de los recursos naturales. Nunca antes contó con herramientas informáticas para el desarrollo de dicha actividad, por lo que se han visto limitadas sus potencialidades. Durante el estudio de la evolución y perfeccionamiento de la Gestión de Protección de Recursos Naturales (GPRN) en el CGB se ha hecho creciente el nivel de información a manejar, de manera que con esta no se puede desencadenar el proceso de toma de decisiones sin antes obtener informes como resultado de análisis profundos que brinden determinada claridad y certeza.

Considerado esto como el principal freno para un salto en el desarrollo de la Gestión de Protección de Recursos Naturales se comienza a pensar en la solución con el uso de las Nuevas Tecnologías para la Información (TIC).

2.2 Solución del problema con el empleo de las TIC.

Teniendo en cuenta el problema planteado en esta investigación y el desarrollo típico de la actividad del CGB en Cuba, exigente en el manejo de grandes volúmenes de información, se decide como solución con el empleo de las TIC el diseño de un sistema de gestión de bases de datos capaz de responder a las necesidades de sus usuarios finales.

2.3 Modelo conceptual del problema.

El modelo conceptual está constituido por un grupo de componentes interrelacionados. Estos vínculos son de diferente naturaleza y tiene que ver con los roles de cada uno de los componentes dentro del objeto.

Los componentes definidos dentro del modelo conceptual y sus particularidades se describen a continuación:

Guardabosque: Es el actuante que interviene en la gestión de protección de recursos naturales.

Protección de Recursos Naturales: Es la función principal que realiza el CGB entorno a la cual esta organizado.

Infractor: Es el individuo que afecta la protección de los recursos naturales.

Prioridades de protección: Son las zonas dentro de cada unidad organizativa de base que mayor cantidad de valores naturales posee para proteger.

Decomisos: Son el resultado de la ocupación y fiscalización de los medios utilizados en la violación cometida sobre los recursos naturales.

Fuerzas Participantes: Las fuerzas participantes son la cantidad de recursos humanos que participan en un mes en la gestión de protección de los recursos naturales.

Especies afectadas: Son las especies que sufren un nivel de afectación producto al daño ocasionado por un infractor en la violación cometida.

Pronóstico: Es la predicción del comportamiento de las variables contravenciones en el tiempo.

Informes: Son las salidas que exige el proceso para el análisis de los datos y la toma de decisiones.

Entre las entidades del modelo conceptual se establecen vínculos cuya descripción aparece a continuación:

Participa 1: | *Guardabosque & Protección de Recursos*

El guardabosque como elemento activo participa en la protección de los recursos

Participa 2: | *Guardabosque & Contravención*

Guardabosque es un elemento que participa en la imposición de una contravención

Afecta 1: | *Infractor & Protección de Recursos Naturales*

Un infractor afecta la protección de los recursos naturales.

Afecta 2: | *Infractor & Prioridades de Protección*

Un infractor puede afectar las prioridades de protección.

Interviene: | *Infractor & Contravención*

Un infractor interviene en la contravención como parte de la notificación que se realiza por haber cometido una violación a los recursos naturales.

Implica 1: | *Contravención & Decomiso*

Una contravención que se imponga puede implicar un decomiso

Implica 2: | *Contravención & Fuerzas Participantes*

Una contravención implica que hayan participado una x cantidad de recursos humanos (Fuerzas Participantes) en la protección de los recursos naturales.

Implica 3: | *Contravención & Especies Afectadas*

Una contravención implica que pueden existir especies afectadas.

Se generan: | *Protección de recursos naturales & Informes*

Del entorno de la protección de recursos naturales se generan informes ya sean oficiales u otros de interés para los análisis.

Se emiten: | *Contravenciones & Pronósticos*

Teniendo en cuenta valores de cantidad de contravenciones como experiencias de ocurrencias en espacios de tiempos iguales (meses) se realizan pronósticos de esta variable.

Las interacciones entre los distintos elementos del modelo conceptual se reflejan en la Figura 2.3.1

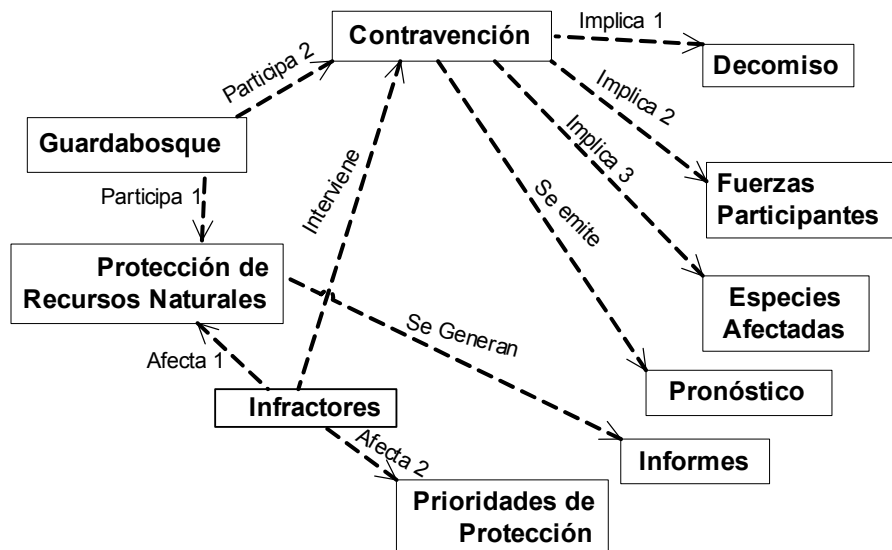


Figura 2.3.1 Diagrama de interacción de elementos del modelo conceptual

2.4 Análisis de viabilidad y costo de la propuesta.

No existe hasta el momento ningún sistema capaz de satisfacer las necesidades de gestión y procesamiento de datos planteados por nuestros clientes en el contexto de trabajo del CGB. De esto se concluyó la necesidad de acometer el diseño y desarrollo de un sistema capaz de que responder a las necesidades del CGB en Cuba. Se comenzó calculando aproximadamente el costo del mismo con el uso del Modelo de Diseño temprano de COCOMO II usando como métrica la de los puntos de función. En la Figura 2.4.1 se puede ver el cálculo de líneas de código fuente según los Puntos de Función, considerando como lenguaje de desarrollo Visual Basic for Applications, obteniendo **6042** líneas fuentes.

SLOC Input Dialog - GestProt

Sizing Method

☐ SLOC
☒ Function Points
☐ Adaptation and Reuse

Breakage
 % of code thrown away due to requirements evolution and volatility
 REVL

Module Size in Function Points

Language Access Change Multiplier

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	<input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	98
External Interface Files	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0
External Inputs	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	9
External Outputs	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	16
External Inquiries	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	36
Total Unadjusted Function Points				159
Equivalent Total in SLOC				6042

OK Cancel Help

Figura 2.4.1. Cálculo de líneas código fuente.

Los valores tomados para los Factores de Escala (SF_j) fueron:

Scale Factors

Precedentedness	<input type="text" value="LO"/>	4.96
Development Flexibility	<input type="text" value="NOM"/>	3.04
Architecture / risk resolution	<input type="text" value="NOM"/>	4.24
Team cohesion	<input type="text" value="HI"/>	2.19
Process maturity	<input type="text" value="NOM"/>	4.68

OK Cancel Help

Figura 2.4.2. Factores de Escala.

Siendo:

Precedentedness: Desarrollo de Software previos similares al actual.

Development Flexibility: Flexibilidad en el desarrollo.

Architecture / risk resolution: Arquitectura y Manejo de riesgos.

Team cohesion: Cohesión del equipo de desarrollo.

Process naturity: Nivel de Madurez del software

Los valores tomados de los Factores de Multiplicidad del Esfuerzo para el Modelo de Diseño Temprano son:

	RCPX	RUSE	PDIF	PERS	PREX	FCIL	USR1	USR2
base	NOM	NOM	NOM	HI	HI	LO	NOM	NOM
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

base + incr % = rating

EAF is also affected by Schedule

EAF: 0.79

OK Cancel Help

Figura 2.4.3. Valores de los Multiplicadores de Esfuerzo

Donde:

- **RCPX:** Confiabilidad y complejidad del producto.
- **RUSE:** Nivel de reusabilidad del desarrollo.
- **PDIF:** Dificultad de uso de la plataforma.
- **PERS:** Capacidad del personal de desarrollo.
- **PREX:** Experiencia del personal de desarrollo.
- **FCIL:** Facilidades de desarrollo.
- **SCED:** Exigencias sobre el calendario.

El resultado obtenido fue:

Total Lines of Code:	6042	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
		Optimistic	11.3	7.9	532.9	2834.72	0.5	1.4	
		Most Likely	16.9	9.0	357.0	4230.93	0.7	1.9	0.0
		Pessimistic	25.4	10.3	238.0	6346.39	1.1	2.5	

Figura 2.4.4. Resultado de la estimación

Siendo:

- Effort:** Esfuerzo (Hombres-Mes)
Sched: Tiempo (Meses)
Prod: Productividad (Instrucciones/Hombre-Mes)
Cost: Costo (unidad monetaria)
Staff: Personal (hombres)
Risk: Riesgo (solo valido en el Modelo Post Arquitectura)

Dando de cada indicador tres valores:

- Optimistic:** valor optimista
Most Likely: valor esperado
Pessimistic: valor pesimista

El valor de cada indicador se obtuvo mediante una media ponderada de los valores dados:

$$[\text{Valor Optimista} + 4 (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}] / 6$$

Obteniendo los valores siguientes:

Esfuerzo:

$$[11.3 + 4 (16.9) + 25.4] / 6 = 17.4 \text{ Hombres / Mes}$$

Tiempo de Desarrollo:

$$[7.9 + 4 (9.0) + 10.3] / 6 = 9.03 \text{ Meses}$$

Productividad:

$$[532.9 + 4 (357.0) + 238.0] / 6 = 366.48 \text{ PM}$$

Costo de la Fuerza de Trabajo.

$$\text{CFT} = [2034.72 + 4 (4230.93) + 6346.39] / 6 = \$ 4217,5$$

Cálculo de costo de los medios técnicos.

$$\text{CMT} = \text{Cdep} + \text{CE} + \text{CMTO}$$

Donde:

Cdep: Costo por depreciación.

CMTO: Costo de mantenimiento de equipo

CE: Costo por concepto de energía.

$$\text{CE} = \text{HTM} \times \text{CEN} \times \text{CKW}$$

Donde:

HTM: Horas de tiempo de máquina necesarias para el proyecto.

CEN: Consumo total de energía

CKW: Costo por Kw. / horas (\$0.09 hasta 100 Kw., \$ 0.30 de 101 a 150 Kw., \$ 0.40 de 151 a 200 Kw., \$ 0.60 de 201 a 250 Kw., \$ 0.80 de 251 a 300 Kw. y 1.30 más de 300 Kw.)

$$\text{HTM} = (\text{Tdd} \times \text{Kdd} + \text{Tip} \times \text{Kip}) \times 152$$

Donde:

Tdd: Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (4 meses).

Kdd: Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se utilizó en la máquina (0.60)

Tip: Tiempo utilizado para las pruebas de implementación (4 horas).

Kip: Coeficiente que indica el % de tiempo de implementación utilizado en la máquina. (0.8)

$$\text{HTM} = (4 \times 0.60 + 4 \times 0.8) \times 152$$

$$\text{HTM} = (2.4 + 3.2) \times 152$$

$$\text{HTM} = 851.2 \text{ H.}$$

$$\text{CEN} = 0.608 \text{ Kw/h// (Estimado)}$$

$$\text{KW} = \text{HTM} \times \text{CEN}$$

$$KW = 851.2 \times 0,608$$

$$KM = 517.5$$

$$CKW = (100 \times 0.09) + (50 \times 0.30) + (50 \times 0.40) + (50 \times 0.60) + (50 \times 0.80) + (217 \times 1.30)$$

$$CE = \$ 396.1$$

Cálculo del costo de Materiales Técnicos: El costo de utilización de los medios técnicos.

Por lo antes considerado el costo de los medios técnicos es:

$$CMT = \$ 396.1$$

Cálculo del Costo de Materiales: En el cálculo de los costos de los materiales se consideró el 5 % de los costos de los medios técnicos.

$$CMAT = 0.05 \times CMT$$

Donde:

CMT: Costo de los medios técnicos.

$$CMAT = 0.05 \times 396.1$$

$$CMAT = \$ 19.8$$

Cálculo de Otros Gastos: En otros gastos se tomó en cuenta un estimado de lo que se gasta por concepto de transporte y estadía para la realización del proyecto.

OG: Se estima en \$ 150

Después de realizados los cálculos correspondientes a los Costos Directos (CD), se obtienen los siguientes resultados.

$$CD = CFT + CMT + CMAT + OG$$

$$CD = 4217.5 + 396.1 + 19.8 + 150$$

$$CD = \$ 4783,4$$

Costo Total del Proyecto: Para calcular el valor total del proyecto se utilizó la siguiente expresión:

$$CTP = CD + 0.1 \times CFT$$

$$CTP = 4783.4 + 0.1(4217.5)$$

$$CTP = \$ 5205,15$$

Los beneficios obtenidos por el uso de GestProt son:

- ✓ Garantiza una mejor seguridad y fiabilidad de los datos.
- ✓ Aumento de la rapidez en la búsqueda y consulta de la información
- ✓ Se logra la confección de reportes más seguros y confiables
- ✓ Ahorro de suministros de oficina.
- ✓ Aumento de la productividad del trabajo en el procesamiento de la información
- ✓ Contribuye de forma más eficiente a la toma de decisiones oportunas

Comparando estos beneficios con el costo se determino acometer la tarea de Diseñar y Desarrollar GestProt y su Base de Datos. Los requerimientos utilizados para ello fueron:

RECURSOS HUMANOS:

Se emplearon dos personas para el análisis, diseño y desarrollo del sistema.

Tutor: Msc. Dunieski Pérez Costa.

Autor: Ing Yoan Rodríguez Zamora.

RECURSOS TECNOLÓGICOS:

HARDWARE:

Componentes	Características
Procesador	AMD (Durón) 892 Mhz
Memoria	256 RAM
Disco Duro	40 GB
Unidad de Respaldo	CD-ROM
Monitor	LG (1024 x 768)
Impresora	Laser Jet 1200.

SOFTWARE:

- ✓ Sistema Operativo Windows XP.
- ✓ Microsoft Access 2003.
- ✓ ActiveX y DLL utilizados y su registro

3 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

3.1 Valoración de crítica de sistemas afines.

En la búsqueda realizada de sistemas afines dado por las características particulares del CGB en Cuba, teniendo en cuenta los métodos y requisitos a los que se debe ajustar totalmente el producto para conseguir satisfacer los requerimientos exigidos por parte de sus usuarios finales, no se encontró ningún sistema afín que presentara algún grado de versatilidad respecto al problema planteado en la investigación.

3.2 Justificación de la elección del tipo de Software creado.

El sistema GestProt modela la gestión de la información relacionada con la protección de recursos naturales en el CGB. Para lograrlo incorpora un grupo de características que se pueden resumir en los puntos siguientes como novedades:

- ✓ Diseño del Modelo de Base de Datos relacional optimizada.
- ✓ Modelo avanzado en la gestión de los datos.
- ✓ Posibilidad de establecer flexiblemente niveles de filtro para salida de información a través de informes.
- ✓ Capacidad para realizar pronóstico.
- ✓ Capacidad de visualización y exportación de los datos en tablas y gráficos.

Los datos que gestiona el programa están almacenados en una base de datos MS Access, en un archivo de extensión MDB con seguridad a nivel de usuario. El sistema ofrece funciones para crear y restaurar copias de la base de datos. Debido a la necesaria parametrización para el desarrollo del proceso de gestión de protección se requirió la definición de sistemas de clasificadores. Se consideró conveniente no exportar los datos en archivos a menos que en futuros desarrollos sea necesario. Esto requeriría funcionalidades adicionales para unificar codificadores.

El diseño de los datos fue sometido a un proceso de normalización para comprobar la calidad de los datos. Las relaciones entre las entidades son permanentes para garantizar la integridad referencial por medio del controlador *Jet Engine*. Los otros tipos de integridad están garantizados por los propios elementos de diseño y por propiedades de las tablas, *Jet Engine* mediante.

Para gestionar los datos el programa utiliza el modelo de acceso a datos *DAO*. Las operaciones sobre los datos se realizan en buena medida sobre *SQL* incorporado al modelo como metalenguaje. En resumen, han sido incluidas como parte de los datos un grupo de reglas de inferencia para evitar al usuario errores de interpretación y ambigüedades durante la especificación de los detalles en un grupo elementos que garantizan la correspondencia de la violación con el decreto, artículo e inciso correcto de la ley.

Las posibilidades de visualización y exportación de los datos comprenden los modelos oficiales, modelos resúmenes y los gráficos. Estos se exportan a libros MS Excel para realizar con ellos cualquier tipo de análisis deseado.

GestProt ha sido creado con el propósito de apoyar la toma de decisiones que hasta su creación era dependiente de extensos periodos de análisis de datos manuales en los que se incurría frecuentemente en errores de procesamiento y cálculo, debido a los grandes volúmenes de información recogidos. Este sistema permite gestionar mayor volumen de información en un tiempo mucho mas corto, garantiza su integridad y el margen de errores disminuye considerablemente por conceptos de cálculos y procesamiento.

3.3 Tecnologías de Software empleadas.

Diseño de la Propuesta de solución con el empleo de las TIC.

Diseño de la Interfaz-Usuario.

El diseño de la Interfaz de Usuario debe estar en correspondencia con los requerimientos funcionales que debe cumplir el sistema que no son más que las capacidades que debe asegurar el mismo para satisfacer las necesidades de los clientes y usuarios finales.

Los requerimientos planteados a GestProt (funciones que este debe realizar) son:

R1- Autenticación del usuario de GestProt a nivel de grupo de trabajo.

R2- Gestionar contravenciones de los recursos naturales.

R3- Gestionar Registros sobre codificadores.

R4- Realizar Pronósticos.

R5- Gestionar Registros sobre esquemas organizativos de las áreas.

R6- Gestionar registros de guardabosques.

R7- Generar Informes.

Los actores de **GestProt**, beneficiarios de las funciones brindadas por el sistema antes señaladas son:

Actor.	Rol
Usuario x	Puede agregar su nombre y contraseña para registrarse cada vez que acceda al sistema. Tiene derechos otorgados sobre la Base de Datos de GestProt que permiten su actualización, es decir, es el encargado de la introducción y modificación de toda la información relacionada con los principales aspectos que tienen en cuenta en GestProt para la gestión de protección de

	los recursos naturales, gestionar la Base de Datos sin restricciones.
--	---

Los Casos de Uso del sistema propuesto para GestProt (fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para los actores) han sido agrupados en paquetes de Casos de Uso siguiendo el criterio de funcionalidad con el objetivo de lograr una mejor comprensión del Modelo y modularización de las funcionalidades que brinda el mismo, estos se muestran en la Figura 3.3.1

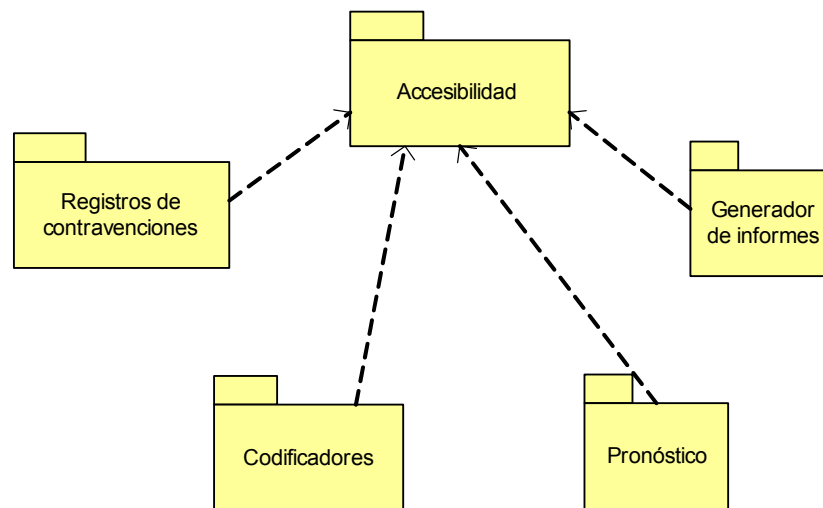


Figura 3.3.1. Diagrama de Paquetes de Casos de Uso de GestProt.

Se han definido 5 paquetes que garantizan un análisis modular del sistema. Los paquetes son Accesibilidad, Registros de contravenciones, Codificadores, Pronóstico, y Generador de Informes. Como se muestra cada uno de los paquetes están interconectados entre sí representando la comunicación que existe entre ellos.

El paquete **Accesibilidad** contiene los Casos de Uso: Autenticar Usuario y este a su vez tiene los casos de usos extendidos Aceptar y Cancelar. Estos son iniciados por cualquier actor de GestProt como se muestra en la Figura 3.3.2

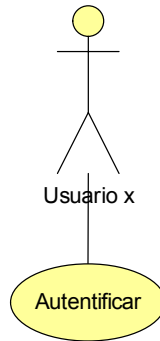


Figura 3.3.2. Caso de Uso “Autenticar Usuario”.

A continuación se describe textualmente cada uno de los Casos de Uso empleando su prototipo de Interfaz-Usuario de cada uno de los Casos de Uso del paquete.

Caso de uso:	Autenticar.
Actores:	Usuario X (inicia)
Descripción: El Caso de Uso se inicia cuando el usuario necesita hacer uso del sistema GestProt, una vez realizada su autenticación concluye el Caso de Uso.	
Referencias:	R1
Precondiciones:	Ninguna
Poscondiciones:	Se accede a GestProt en correspondencia de si la autenticación es correcta o no.
Curso normal de los eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de GestProt
1 Necesita hacer uso de GestProt	2 Presenta la interfaz Autenticación (A). Figura 3.3.3 Anexos.
3 Introduce el nombre del grupo de trabajo al que pertenece (A1) y escribe su contraseña (A2) ejecutando el botón Aceptar (A3).	4 Si la autenticación es correcta, es decir nombre del grupo de trabajo y contraseña son válidas se finaliza el Caso de Uso cerrando la Interfaz de Autenticación (A) y mostrando la interfaz principal o Panel de control de GestProt (F). Figura 3.3.4 Anexos.

	De no ser correctos el nombre de usuario y contraseña se emite un mensaje de error.
5 Selecciona el botón Cancelar (A4) de la Interfaz de Autenticación.	Cierra la interfaz de Autenticación (A) y finaliza el Caso de Uso.

El paquete **Registros de Contravenciones** es donde se desarrollan el grueso de las funciones de GestProt. Contiene los Casos de Uso “Registrar Contravenciones”, “Infractores”, “Decomisos”, “Especies Afectadas”, “Reclamaciones”, “Gestionar Fuerzas y Otras Violaciones”, “Gestionar Guardabosques”, y “Gestionar Prioridades”. Todos estos casos de usos a su vez presentan los casos de uso extendidos “Agregar”, “Modificar” y “Eliminar”.

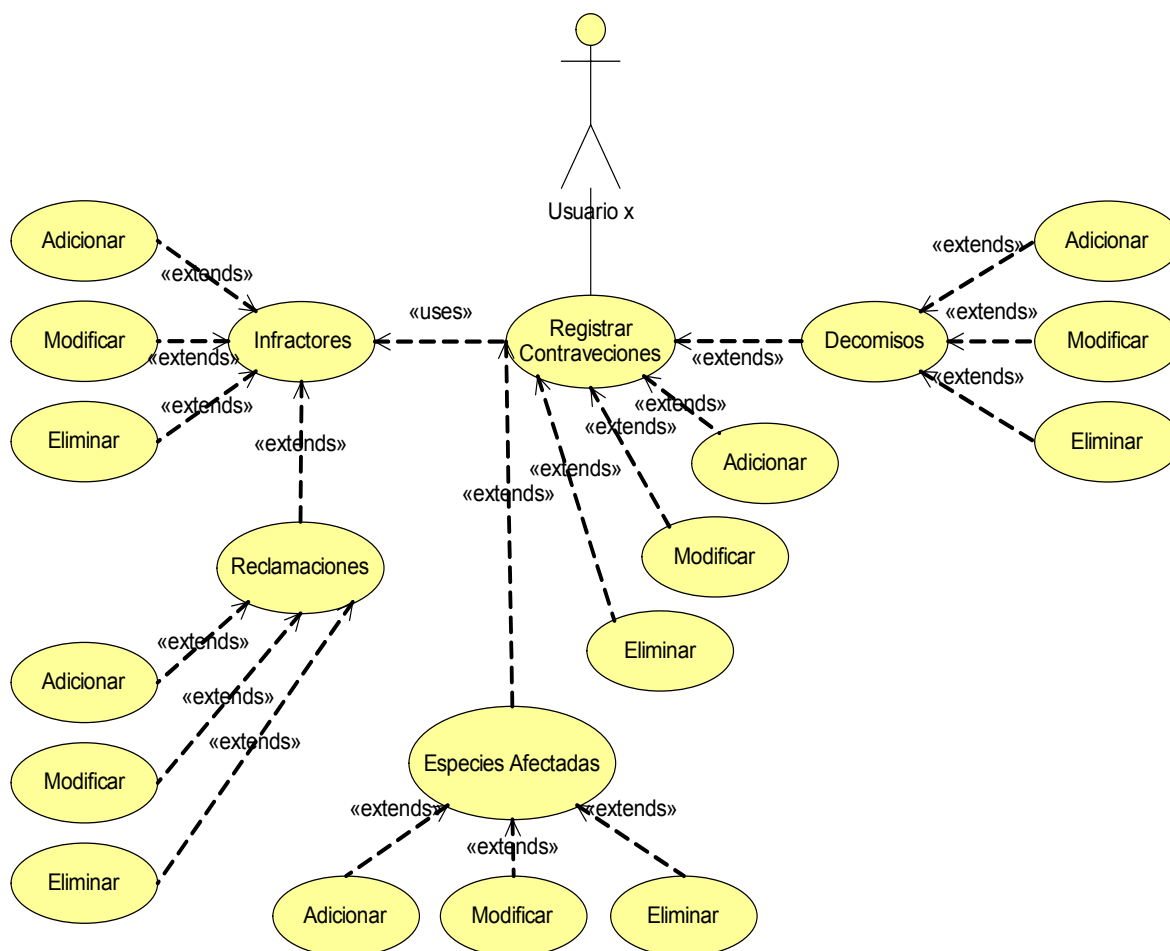


Figura 3.3.5. Caso de Uso “Registrar Contravenciones” del Paquete Registros de Contravenciones de GestProt.

Caso de uso:	Registrar Contravenciones
Actores:	Usuario X (inicia).
Descripción:	El Caso de Uso es iniciado por un usuario cuando necesita introducir las contravenciones que se imponen con sus detalles motivo de violaciones sobre los recursos naturales ya sea con el objetivo de Modificar, Agregar o Eliminar un registro. Realizada la acción finaliza el Caso de Uso.
Referencias:	R2.
Precondiciones:	Ninguna
Poscondiciones:	Se actualiza un registro de contravenciones
Curso normal de los eventos	

Acción del usuario	Respuesta de GestProt
<p>1 Selección del botón Multas de la interfaz principal (Panel de Control) de GestProt (F1) Figura 3.3.4 Anexos, ó seleccionar el control (BH1) de la barra de herramientas GestProt, Figura 3.3.7 Anexos.</p>	<p>2 El sistema presenta la interfaz de contravenciones (C). Figura 3.3.6 Anexos.</p>
<p>3 Puede actualizar o modificar un registro mediante la interfaz de contravenciones activando el control ficha Multas (Figura 3.3.6 Anexos), llenando los cuadros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circuito con el uso de (C1) • Guardabosques con uso de (C2). • Prioridad con uso de (C3) • Fecha con uso de (C4) • Hora con uso de (C5) • Decreto con uso de (C6) • Artículo con uso de (C7) • Inciso con uso de C6) • Cantidad con uso de (C9) • Valor de las multas con uso de (C10) 	<p>4 El sistema actualiza un registro de la interfaz contravenciones que corresponde con la sección del control ficha Multas. Figura 3.3.6 Anexos.</p>
<p>5 Puede agregar un registro nuevo con el uso del control (C13) o el control de la barra de herramientas de (BH8). Figura</p>	<p>6 El sistema agrega un registro nuevo a la interfaz de contravenciones. Figura 3.3.6 Anexos.</p>

3.3.7 Anexos.	
7 Puede Eliminar Registro activo de la interfaz de contravenciones (C) con el uso del control (BH9) de la barra de herramientas. Figura 3.3.7 Anexos.	8 El sistema elimina el registro de la interfaz de contravenciones (C). Figura 3.3.6 Anexos.
Sección Infractores	
1 Al llenar un registro de la interfaz contravenciones (C). Figura 3.3.6 Anexos.	2 El sistema permite agregar un registro a la interfaz para gestión Infractores (i) incluida en la interfaz contravenciones.
3 Puede actualizar o modificar un registro llenando los cuadros de la Figura 3.3.6 Anexos.: <ul style="list-style-type: none"> • Número CI con el uso de (i1) • Nombre con el uso de (i2) • Primer Apellido con el uso de (i3) • Segundo Apellido con el uso de (i4) • Municipio de residencia con el uso de (i5) • Hizo la reclamación con el uso de (i6) • Grado de implicación con el uso de (i7). 	4 El sistema actualiza el registro de la interfaz Infractores (i). Figura 3.3.6 Anexos.
5 Puede agregar un registro con el uso del control (BH8) de la	6 El sistema agrega un registro nuevo a la interfaz de Infractores (i). Figura 3.3.6 Anexos.

barra de herramientas GestProt, Figura 3.3.7 Anexos.	
7 Puede eliminar un registro con el uso del control (BH9) de la barra de herramientas. Figura 3.3.7 Anexos.	8 El sistema elimina el registro activo en la sección de Infractores (i).
Sección Reclamaciones.	
1 Seleccionar el icono (+) de la interfaz Infractores (R). Figura 3.3.8 Anexos.	2 El sistema activa la interfaz para reclamaciones (R). Figura 3.3.8 Anexos.
3 Puede actualizar o modificar un registro llenando los cuadros que muestra la Figura 3.3.8 Anexos: <ul style="list-style-type: none"> • Id Reclamación con el uso de (R1) • Con lugar con el uso de (R2) • Valor a devolver con el uso de (R3) • Observaciones con el uso de (R3) 	4 El sistema actualiza el registro en la interfaz Infractores (R). Figura 3.3.8 Anexos.
5 Puede eliminar el registro con el uso del control (BH8) de la barra de herramientas GestProt Figura 3.3.7 Anexos.	6 El sistema elimina el registro activo en la sección de Reclamaciones (R). Figura 3.3.8 Anexos.
Sección Decomisos.	
1 Seleccionar el control ficha “Decomisos” de la interfaz Contravenciones (C). Figura 3.3.8 Anexos.	2 El sistema visualiza la sección de la interfaz para gestión de decomisos (D). Figura 3.3.8 Anexos.

3	<p>Puede Actualizar o modificar un registro llenando los cuadros que muestra la interfaz (D) de la Figura 3.3.8 Anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del decomisos con el uso de (D1) • Tipo con el uso de (D2) • Clasificación con el uso de (D3) • Cantidad con el uso de (D4) • Cantidad expresada en, con el uso de (D5) • Valor con el uso de (D6) • Detalles con el uso de (D7). 	4	El sistema actualiza el registro de la interfaz de Decomisos (D). Figura 3.3.8 Anexos.
5	Puede Agregar un registro con el uso del control (D9) o con el control (BH9) de la barra de herramientas de GestProt. Figura 3.3.7 Anexos.	6	El sistema agrega un registro nuevo a la interfaz de Decomisos (D). Figura 3.3.8 Anexos.
7	Puede eliminar un registro con el uso del control (BH9) de la barra de herramientas de GestProt. Figura 3.3.7 Anexos.	8	El sistema elimina el registro activo en la sección de Decomisos (D). Figura 3.3.8 Anexos.
9	Seleccionar el botón Aceptar (D8)	10	El sistema actualiza los controles de (D10) en la interfaz Decomisos Figura 3.3.8 Anexos.

Sección Especies Afectadas.	
1 Activar el control ficha “Especies Afectadas” de la interfaz contravenciones. Figura 3.3.9 Anexos.	2 El sistema activa la interfaz para gestión de Especies Afectadas (E). Figura 3.3.9 Anexos.
3 Puede actualizar o modificar un registro llenando los cuadros: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre Vulgar de la especie afectada con el uso de (E1). 	4 El sistema actualiza el registro de la interfaz de Especies Afectadas (E). Figura 3.3.9 Anexos.
5 Puede Agregar un registro con el uso del control (E2) o con el uso del control (BH8) de la barra de herramientas de GestProt que muestra la Figura 3.3.7 Anexos.	6 Agrega un registro nuevo a la interfaz de Especies Afectadas (E). Figura 3.3.9 Anexos.
7 Puede eliminar un registro con el uso del control (BH9) de la barra de herramientas de GestProt que muestra la Figura 3.3.7 Anexos.	8 El sistema elimina el registro activo en la sección de Especies Afectadas (E). Figura 3.3.9 Anexos.

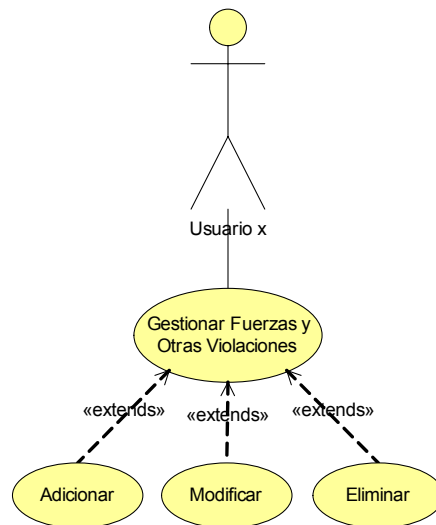


Figura 3.3.10. Caso de Uso “Gestionar Fuerzas y Otras Violaciones” del Paquete Registros de Contravenciones de GestProt.

Caso de uso:	Gestionar Fuerzas y Otras Violaciones
Actores:	Usuario X (inicia).
Descripción:	<p>El Caso de Uso es iniciado cuando un Usuario X termina de agregar las contravenciones pertenecientes a un mes específico y hace clic en el botón Abrir (BA1) para hojear todos los registros de “Fuerzas y Otras Violaciones” ó hace clic en el botón (BA2) si quiere rastrear directamente los meses que faltan por introducir las Fuerzas y Otras Violaciones; ya sea con el objetivo de actualizar, agregar o eliminar un registro. Realizada la acción finaliza el Caso de Uso.</p>
Referencias:	R2.
Precondiciones:	Tener al menos un registro de contravenciones de la interfaz Contravenciones (C) en el mes, al que le pertenece solamente un registro de Fuerzas y Otras Violaciones.
Poscondiciones:	Queda actualizada la sección de Fuerzas y Otras Violaciones.
Curso normal de los eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de GestProt
1 Seleccionar el botón (BA2) Figura 3.3.9 que encuentra en	2 El sistema activa la interfaz para gestión de Fuerzas y Otras Violaciones (FP). Figura 3.3.11 Anexos

la interfaz de Especies Afectadas.	
<p>3 Puede Actualizar o modificar un registro llenando los cuadros que muestran la Figura 3.3.11 Anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circuitos con el uso del cuadro (FP1). • Prioridad con el uso del cuadro (FP2) • Mes/Año con el uso del cuadro (FP3) • Fuera Participantes con el uso del cuadro (FP4). • Violaciones sin Actuación con el uso del cuadro (FP5) • Violaciones sin sanción con el uso del control (FP6). 	<p>4 El sistema actualiza el registro de la interfaz de Fuerzas y Otras Violaciones (FP). Figura 3.3.11 Anexos.</p>
<p>5 Puede Agregar un registro con el uso del control (FP7). Figura 3.3.11 Anexos.</p>	<p>6 El sistema agrega un registro nuevo a la interfaz de Fuerzas y Otras Violaciones (FP). Figura 3.3.11 Anexos.</p>
<p>7 Puede eliminar un registro con el uso del control (BH1) de la barra de herramientas de GestProt. Figura 3.3.7 Anexos.</p>	<p>8 El sistema elimina el registro activo en la interfaz de Fuerzas y Otras Violaciones (FP). Figura 3.3.11 Anexos.</p>

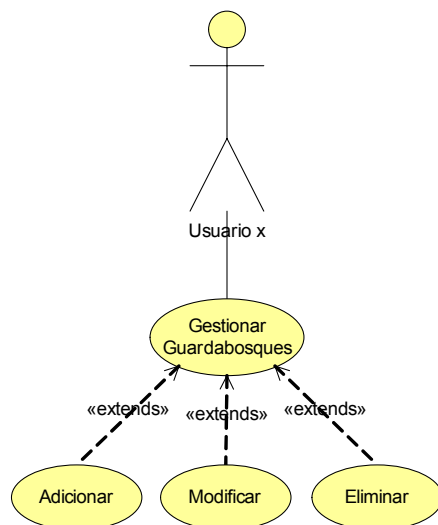


Figura 3.3.12. Caso de Uso “Gestionar Guardabosques” del Paquete Registros de Contravenciones de GestProt.

Caso de uso:	Gestionar Guardabosques
Actores:	Usuario X (inicia).
Descripción:	El Caso de Uso es iniciado cuando un Usuario X desea gestionar registros de Guardabosques; activa entonces la interfaz de Guardabosques” y se inicia el caso de uso. Realizada la acción de Agregar, Modificar o Eliminar registro de la interfaz de Guardabosques finaliza el Caso de Uso.
Referencias:	R6.
Precondiciones:	Ninguna
Poscondiciones:	Queda actualizado el registro de la interfaz de Guardabosques (GB) Figura 3.3.13 Anexos.
Curso normal de los eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de GestProt
1 Activar el botón “Agregar Guardabosque” (C11) de la interfaz Contravenciones (Figura 3.3.6 Anexos) ó el botón (BH1) de la barra de	2 El sistema activa la interfaz Guardabosques (GB) Figura 3.3.13 Anexos.

	<p>herramientas de GestProt (Figura 3.3.7 Anexos) ó a través del control (F2) del panel principal (Panel de Control) de GestProt mostrado en la Figura 3.3.4. Anexos.</p>	
3	<p>Puede Actualizar o modificar un registro llenando los cuadros de la interfaz Guardabosques. Ver Figura 3.3.13 Anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre Circuito (GB1) • Carne de Identidad (GB2). • Nombre (GB3). • Primer Apellido (GB4) • Segundo Apellido (GB5) • Edad (GB6). • Foto (GB7). 	4 El sistema actualiza el registro de la interfaz Guardabosque (GB), Figura 3.3.13 Anexos.
5	<p>Puede agregar un registro con el uso del control (GB8) de la interfaz Guardabosques (Figura 3.3.13 Anexos.) ó usando el control (BH8) de la barra de herramientas GestProt. Ver Figura 3.3.7 Anexos.</p>	6 El sistema agrega un registro nuevo a la interfaz de Guardabosque. Ver Figura 3.3.13 Anexos.
7	<p>Puede eliminar un registro con el uso del control (BH9) de la barra de herramientas de GestProt. Ver Figura 3.3.13 Anexos.</p>	8 El sistema elimina el registro activo en la sección de la interfaz de Guardabosques (GB). Ver Figura 3.3.13 Anexos.

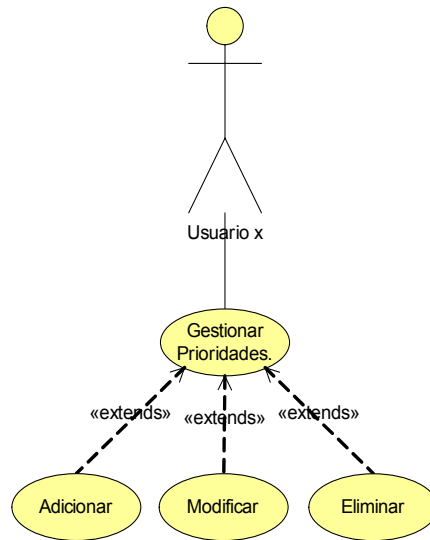


Figura 3.3.14. Caso de Uso “Gestionar Prioridades” del Paquete Registros de Contravenciones de GestProt.

Caso de uso:	Gestionar Prioridades.
Actores:	Usuario X (inicia)
Descripción: El Caso de Uso se inicia cuando un usuario necesita gestionar registros asociados a las prioridades de protección dentro de cada circuito, ya sea con el objetivo de actualizar, agregar o eliminar un registro. Realizada la acción finaliza el Caso de Uso.	
Referencias:	R4
Precondiciones:	Debe existir al menos un registro Circuito el cual va a contener a sus prioridades de protección.
Poscondiciones:	Se accede a gestionar Prioridades.
Curso normal de los eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de GestProt
1 Hacer Clic en control (F4) del panel de control de GestProt Figura 3.3.4 Anexos se muestra la interfaz del Esquema Organizativo (EO) que a su vez posee la interfaz para gestionar	2 El sistema muestra el o los registros asociados a prioridades que existen para la instancia a la cual se solicitó. Termina el caso de uso. Figura 3.3.15 Anexos.

	las prioridades. Ver Figura 3.3.15 Anexos.	
3	Puede Actualizar o modificar un registro llenando los cuadros: <ul style="list-style-type: none"> • Prioridades con el uso del cuadro (GP1) • Principales Valores con el uso del cuadro (GP2) 	4 El sistema actualiza el registro de la interfaz (GP), Figura 3.3.15 Anexos.
5	Puede agregar un registro llenando los cuadros en blanco al final de la lista (GP3) y (GP4)	6 El sistema agrega un nuevo registro a la interfaz de prioridades (GP), Figura 3.3.15 Anexos.
7	Puede eliminar un registro con el uso del control (BH9) de la barra de herramientas de GestProt, Figura 3.3.7 Anexos.	8 El sistema elimina el registro activo en la interfaz de Gestión de Prioridades (GP), Figura 3.3.15 Anexos.

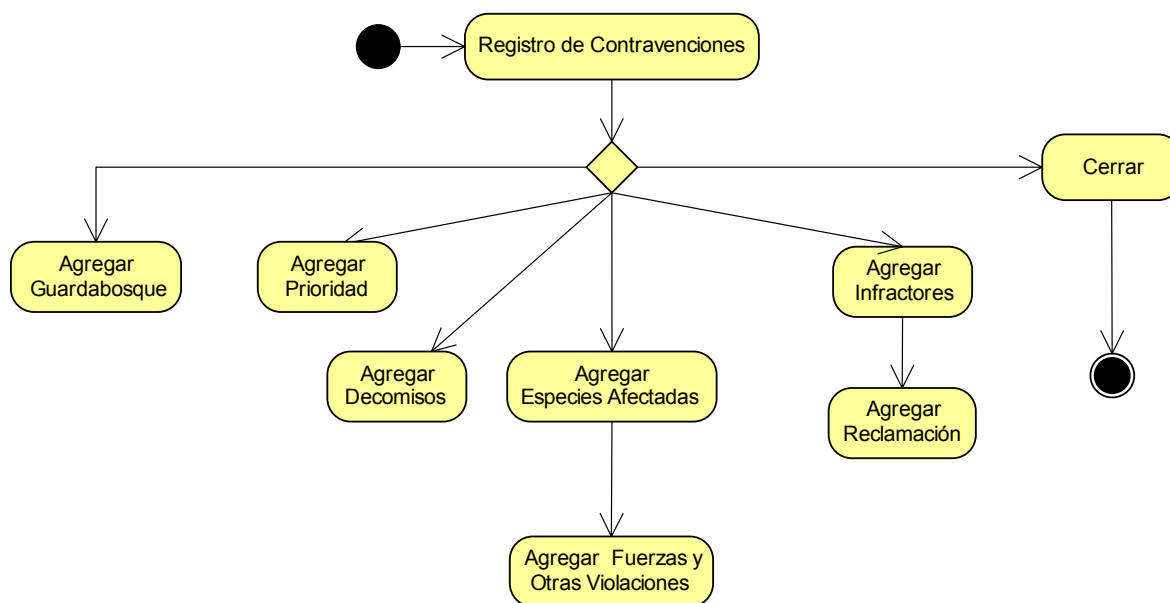


Figura 3.3.16. Diagrama de estado para el registro de contravenciones en GestProt.

El paquete **Codificadores** contiene los Casos de Uso: “Gestionar Circuitos”, “Gestionar Municipios” y “Codificación de Decomisos”, estos tres a su vez tienen casos de uso extendidos como Agregar, Modificar y Eliminar registros.

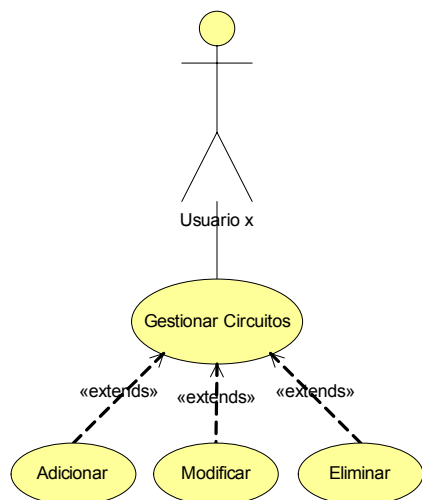


Figura 3.3.17. Caso de Uso “Gestionar Circuitos” del Paquete Codificadores de GestProt.

Caso de uso:	Gestionar Circuitos.
Actores:	Usuario X (inicia).
Descripción: El Caso de Uso es iniciado cuando un Usuario X necesita gestionar un registro de un Circuito; ya sea con el objetivo de actualizar, agregar o eliminar. Realizada la acción finaliza el Caso de Uso.	
Referencias:	R3.
Precondiciones:	Ninguna
Poscondiciones:	Queda actualizada la sección de Gestión de Circuitos.
Curso normal de los eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de GestProt
1 Hacer Clic en Panel principal de GestProt en la opción (F3) Figura 3.3.4 Anexos, ó en la opción de la barra de herramientas de GestProt	2 El sistema visualiza la interfaz para gestión de codificación que contiene la interfaz (RCM) para gestionar circuitos. Ver Figura 3.3.18 Anexos.

(BH3) Figura 3.3.7 Anexos, para activar la interfaz de codificadores. Ver Figura 3.3.18 Anexos.	
<p>3 Puede actualizar o modificar un registro llenando los cuadros que muestra la interfaz (RC) para la gestión de circuitos. Ver Figura 3.3.18 Anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provincia con el uso del cuadro (RC1) • Circuito con el uso del cuadro (RC2) 	<p>4 El sistema actualiza el registro de la interfaz de Gestión de Circuitos (RC). Figura 3.3.18 Anexos</p>
<p>5 Puede agregar un registro con llenando los cuadros RC1 y RC2 al final de la lista de la interfaz circuitos.</p>	<p>6 El sistema agrega un registro nuevo a la interfaz de Gestión de Circuitos (RC). Ver Figura 3.3.18 Anexos</p>
<p>7 Puede eliminar un registro con el uso del control (BH9) de la barra de herramientas de GestProt. Figura 3.3.7</p>	<p>8 El sistema elimina el registro activo en la interfaz de Gestión de Circuitos (RC). Ver Figura 3.3.18 Anexos.</p>

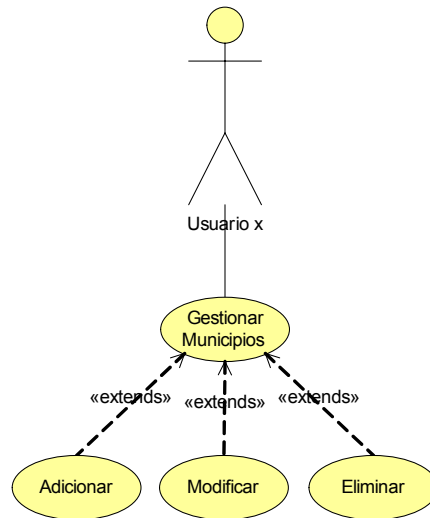


Figura 3.3.19. Caso de Uso “Gestionar Municipios” del Paquete Codificadores de GestProt.

Caso de uso:	Gestionar Municipios.
Actores:	Usuario X (inicia).
Descripción: El Caso de Uso es iniciado cuando un Usuario X necesita gestionar un registro de un Municipio; ya sea con el objetivo de actualizar, agregar o eliminar. Realizada la acción finaliza el Caso de Uso.	
Referencias:	R3.
Precondiciones:	Tener al menos un registro de Circuitos en la interfaz (RC) el cual contendrá al municipio.
Poscondiciones:	Queda actualizada la sección de Gestión de Municipios.
Curso normal de los eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de GestProt
1 Hacer Clic el control (RC3) de un registro de Circuitos en la interfaz (RC) Figura 3.3.18 Anexos.	2 El sistema activa la interfaz para gestión municipios (RM). Ver Figura 3.3.18 Anexos.
3 Puede Actualizar o modificar un registro llenando el cuadro:	4 El sistema actualiza el registro de la interfaz de Gestión de Municipios (RM). Figura 3.3.18 Anexos.

<ul style="list-style-type: none"> Nombre Municipio con el uso del cuadro (RM1) <p>Ver Figura 3.3.18 Anexos.</p>	
<p>5 Puede agregar un registro nuevo llenando el cuadro en blanco (RM2) al final de la lista que muestra la figura 3.3.18 Anexos ó con el uso del control (BH8) de la barra de herramientas de GestProt</p> <p>Figura 3.3.7 Anexos.</p>	<p>6 El sistema agrega un registro nuevo a la interfaz de Gestión de Municipios (RM). Ver Figura 3.3.18 Anexos.</p>
<p>7 Puede eliminar un registro con el uso del control (BH9) de la barra de herramientas de GestProt, Figura 3.3.7 Anexos</p>	<p>8 El sistema elimina el registro activo en la interfaz de Gestión de Municipios (RM). Ver la Figura 3.3.18 Anexos.</p>

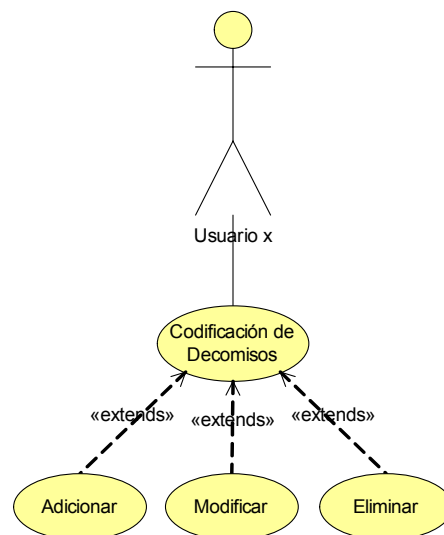


Figura 3.3.20. Caso de Uso “Codificación de Decomisos” del Paquete Codificadores de GestProt.

Caso de uso:	Codificación de Decomisos.
Actores:	Usuario X (inicia).
Descripción: El Caso de Uso es iniciado cuando un Usuario X necesita agregar, actualizar o eliminar un codificador de como decomiso. Realizada la acción finaliza el Caso de Uso.	
Referencias:	R3.
Precondiciones:	Ninguna
Poscondiciones:	Queda actualizada la sección de Gestión de codificación de decomisos.
Curso normal de los eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de GestProt
1 Hacer Clic en el control ficha Decomisos (RD) Figura 3.3.21 Anexos.	2 El sistema activa la interfaz para agregar un codificador de Decomisos. Ver Figura 3.3.21 Anexos.
3 Puede actualizar o modificar un registro llenando los cuadros: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre con el uso del cuadro (RD1) • Tipo con el uso del cuadro (RD2) • Precio con el uso del Cuadro (RD3) • UM con el uso del cuadro (RD4) Ver Figura 3.3.21 Anexos.	4 El sistema actualiza el codificador en la interfaz de Codificación de Decomisos (RD). Figura 3.3.21 Anexos.
5 Puede Agregar un registro con el uso del control (RD5) que especifica la Figura 3.3.21, o con el uso del control (BH8) de	6 El sistema agrega un registro nuevo a la interfaz de Gestión de Decomisos (RD). Figura 3.3.21 Anexos.

Acción del Usuario	Respuesta de GestProt
1 Hacer Clic en la interfaz Panel Principal GestProt (F7), Figura 3.3.4 Anexos.	2 Activa la Interfaz Pronóstico (P) para realizar Pronóstico. Figura 3.3.22 Anexos.
3 <ul style="list-style-type: none"> Puede seleccionar en el cuadro combinado (P1), Figura 3.3.22 Anexos, el circuito para el que desea realizar el pronóstico. 	4 El sistema filtra el resultado para el circuito seleccionado en el cuadro combinado (P1). Ver Figura 3.3.22 Anexos.
4 <ul style="list-style-type: none"> Hacer Clic en el Botón Aceptar (P4), Figura 3.3.22 Anexos. 	5 El sistema muestra en el cuadro (P2) el resultado del pronóstico, indicando en la etiqueta (P3) para que mes y de que año que se da pronóstico. Ver Figura 3.3.22 Anexos.

El paquete “**Generador de Informes**” contiene los casos de usos “**Informes Oficiales**” y “**Informes Múltiples**”.

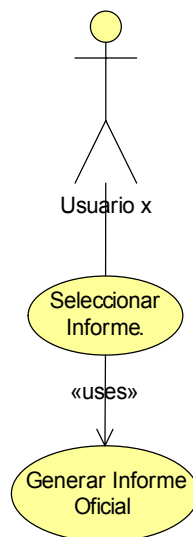


Figura 3.3.24. Caso de Uso “Informes Oficiales” del paquete Generador de Informes de GestProt.

Caso de uso:	Informes Oficiales.
Actores:	Usuario X (inicia)
Descripción: El Caso de Uso se inicia cuando el usuario necesita generar un informe oficial.	
Referencias:	R6
Precondiciones:	Debe existir al menos un registro de contravenciones para que se genere el informe oficial.
Poscondiciones:	Se genera el informe oficial solicitado.
Curso normal de los eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de GestProt
1 Hacer Clic en el panel principal de GestProt (F6), Figura 3.3.4 Anexos o en el control de la Barra de Herramientas de GestProt (BH5) Figura 3.3.7 Anexos.	2 El sistema muestra la interfaz Generar Informes Oficiales (GI), Figura 3.3.25 Anexos.
3 Puede seleccionar el informe a generar usando el control (GI1), Figura 3.3.25 Anexos.	4 El sistema carga en memoria un filtro que define el informe que se generará.
5 Puede Seleccionar el nivel de agrupamientos deseado para: <ul style="list-style-type: none">• Cuba con el uso del control (GI2)• Provincia con el uso del control (GI3)• Circuitos con el uso del control (GI4)• Prioridades de Protección con el uso del control (GI5)	6 El sistema define el informe con el nivel de agrupamiento seleccionando.

Ver Figura 3.3.25 Anexos.	
<p>7 Puede Seleccionar filtro por fechas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meses con el uso del control (GI6) y para el definiendo la fecha en el control (GI8) • Trimestres con el uso del control (GI7) y para el definiendo la fecha en el control (GI9) <p>Figura 3.3.25 Anexos.</p>	<p>8 El sistema define el informe con filtro por mes o trimestre según la selección del mismo.</p>
<p>9 Hacer Clic en Aceptar (GI10). Ver la Figura 3.3.25 Anexos.</p>	<p>Se genera el informe Oficial con los parámetros pasados anteriormente.</p>

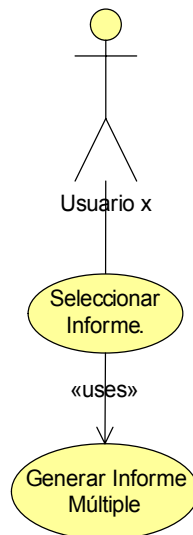


Figura 3.3.26. Caso de Uso “Informes Múltiples” del paquete Generador de Informes de GestProt.

Caso de uso:	Informes Múltiples.
Actores:	Usuario X (inicia)
Descripción: El Caso de Uso se inicia cuando el usuario necesita generar un informe que de respuesta a un análisis con los datos que implique diferentes niveles de agrupamiento con diferentes filtros, que se sale del marco de los modelos oficiales con que se trabajan normalmente.	
Referencias:	R7
Precondiciones:	Debe existir al menos un registro de Contravenciones para que se genere el informe solicitado.
Poscondiciones:	Se genera el informe solicitado.
Curso normal de los eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de GestProt
1 Hacer Clic en el panel de control de GestProt (F5), Figura 3.3.4 Anexos o en la Barra de Herramientas de GestProt (BH5) Figura 3.3.7 Anexos.	2 El sistema muestra la interfaz para Generar Informes Múltiples (IM). Ver la Figura 3.3.26 Anexos.
3 Puede seleccionar la consulta, la cual posee los datos que necesita analizar utilizando el control (IM1), Figura 3.3.26 Anexos.	4 El sistema define los datos con de los cuales se generará el informe.
5 Puede Seleccionar el nivel de agrupamientos seleccionando en el control de “Selección de Campos” (IM2) para ubicar en los controles: <ul style="list-style-type: none">• Para el control página (IM7) usando el botón (IM3).• Para el control Filas (IM2) usando el botón	6 El sistema define el informe con los niveles de agrupamiento y parámetros seleccionando.

<p>(IM4).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el control Columnas (IM8) usando el botón (IM5) • Para el control Valores (IM9) usando el botón (IM6). <p>Ver la Figura 3.3.26 Anexos.</p>	
<p>7 Puede Seleccionar la operación estadística a realizar usando el control (IM10) teniendo en cuenta el tipo de datos introducidos en el control “Valores” (IM9). Figura 3.3.26 Anexos.</p>	<p>8 El sistema define la operación estadística que realizará al generar el informe con los datos pasados al control Valores (IM9). Ver Figura 3.3.26 Anexos.</p>
<p>9 Hacer Clic en Aceptar (IM11) para mandar a generar el informe con los parámetros pasados anteriormente.</p> <p>Ver la Figura 3.3.26 Anexos.</p>	<p>El sistema genera un informe con los niveles de agrupamientos definidos y con la operación estadística escogida, el cual es exportado a una hoja de Excel.</p>

3.3.1 Estado del arte de la tecnología utilizada.

MS Access como Gestor de Bases de Batos.

Para la implementación del sistema GestProt se escogió el SGBD MS Access en su versión 11 (XP). MS Access surgió en su versión 1.0 como un sistema limitado a gestionar bases de datos por debajo de 128 MB, sin capacidad de control de transacciones ni de integridad referencial, con una barra de herramientas estática y un muy lento desempeño.

A la altura de la versión 4.0 ya incorporaba procesamiento de transacciones, integridad referencial, capacidad de replicación, mejor administración de concurrencias, mayor velocidad y estabilidad en su funcionamiento. Sus posibilidades para desarrollar automatización de tareas evolucionó desde simples macros (lotes de comandos) hasta un entorno de desarrollo *VBA* (Visual Basic for Applications) como lenguaje de cuarta generación con plenas potencialidades, incluyendo soporte para tecnología *ActiveX*.

Con Access 95 y 97 los desarrolladores obtuvieron la posibilidad de crear múltiples instancias de los formularios. Access 97 también habilitó el uso de páginas ASP (Active Server Pages), extendiendo las posibilidades de desarrollo a las aplicaciones Web.

Con Access 2000 se produce un cambio revolucionario respecto al 97. Se incluye las páginas HTLM como una clase nueva de objetos no encapsulados en el contenedor pero que ofrece una variante altamente productiva para visualizar contenido Web dinámico. Se reorganiza el entorno de desarrollo acorde a la implementación *VBA* 6.0 y aparece el concepto de proyecto Access con un enfoque cliente-servidor total.

Access 2002 es más bien una herramienta evolucionada de 2000 con un ambiente más amigable y mayor eficiencia con mejoras en algunas de sus principales características.

De manera general Access funciona por una parte como un programa que consta de una fuerte variedad y cantidad de asistentes, y por otra como un entorno de desarrollo de programas de aplicaciones orientada a la gestión de bases de datos.

Las tareas ejecutadas con los asistentes son traducidas en forma de cláusulas *SQL* y pasadas al *Jet Engine*, que las ejecuta. El Jet es un componente *ActiveX* que funciona como un driver de bases de datos. En el tránsito al Jet la orden es preprocesada por un espacio de trabajo *ODBC* u *OLE DB*.

El entorno de desarrollo consta de dos objetos base. El objeto Engine está en el tope de la jerarquía de los modelos de acceso a datos *DAO/RDO* (Data Access Objects/Remote Data

Objects), para programar tareas de gestión de datos, y utiliza el espacio de trabajo *ODBC* para llegar al Jet. El objeto Application encabeza la jerarquía del modelo de objetos de la *API* (Application Program Interfase) del programa, para tareas de construcción de interfases fundamentalmente. El *VBA* suministra funcionalidad Actives para el resto de las necesidades que incluyen el uso de otros modelos de datos como *ADO*.

Las características principales de MS Access se pueden resumir en los puntos siguientes:

- ✓ Concepto de contenedor de base de datos, todos los objetos de datos y de tareas automatizadas encapsuladas en la misma estructura física.
- ✓ Modelos de acceso a datos DAO/RDO para acceso a datos locales y remotos.
- ✓ Entorno VBA para desarrollar aplicaciones con soporte para componentes ActiveX.
- ✓ Construcción de consultas mediante asistente QBE (Query By Examples) que suministra cláusula SQL de consulta en construcción.
- ✓ Modelo de seguridad a nivel de base de datos y de usuario.
- ✓ Asistentes para la creación de los objetos de base de datos y de aplicación.
- ✓ Proyectos Access para aplicaciones cliente-servidor.
- ✓ Administrador de replicas.
- ✓ Administrador de concurrencias.
- ✓ Control de transacciones.
- ✓ Semicompilación de objetos de aplicación.

El Proceso Unificado de Desarrollo de Software como paradigma en la construcción de Sistemas.

Un proceso define quien esta haciendo qué, cuándo, y cómo alcanzar un determinado objetivo. En la ingeniería del software el objetivo es construir un producto software o mejorar uno existente. Un proceso efectivo proporciona normas para el desarrollo eficiente de software de calidad. Captura y presenta las mejores prácticas que el estado actual de la tecnología permite. En consecuencia, reduce el riesgo y hace el proyecto más predecible. El efecto global es el fomento de una visión y una cultura comunes.

Un proceso de desarrollo de software debería también ser capaz de evolucionar durante muchos años. Durante esta evolución debería limitar su alcance, en un momento del tiempo dado, a las realidades que permitan las tecnologías, herramientas, personas y patrones de organización.

- ✓ **Tecnologías.** El proceso debe construirse sobre las tecnologías -lenguajes de programación, sistemas operativos, computadores, estructuras de red, entornos de desarrollo, etc.- disponibles en el momento en que se va a emplear el proceso. Por ejemplo, hace veinte años el modelado visual no era realmente de uso general. Era demasiado caro. En aquellos tiempos, un creador de un proceso prácticamente tenía que asumir que se usarían diagramas hechos a mano. Esa suposición limitaba mucho el grado en el cual el creador del proceso podía establecer el modelado dentro del proceso.
- ✓ **Herramientas.** Los procesos y las herramientas deben desarrollarse en paralelo. Las herramientas son esenciales en el proceso. Dicho de otra forma, un proceso ampliamente utilizado puede soportar la inversión necesaria para crear las herramientas que lo soporten.
- ✓ **Personas.** Un creador del proceso debe limitar el conjunto de habilidades necesarias para trabajar en el proceso a las habilidades que los desarrolladores actuales poseen, o apuntar aquellas que los desarrolladores puedan obtener rápidamente. Hoy es posible empotrar en herramientas software técnicas que antes requerían amplios conocimientos, como la comprobación de la consistencia en los diagramas del modelo.
- ✓ **Patrones de organización.** Aunque los desarrolladores de software no pueden ser expertos tan independientes como los músicos de una orquesta, están muy lejos de los trabajadores autómatas en los cuales Frederick W. Taylor basó su "dirección científica" hace cien años.

La tendencia actual en el software lleva a la construcción de sistemas más grandes y más complejos. Esto es debido en parte al hecho de que los computadores son más potentes cada

año, y los usuarios por tanto, esperan más de ellos. Esta tendencia también se ha visto afectada por el uso creciente de Internet para el intercambio de todo tipo de información – de texto sin formato a texto con formato, fotos, diagramas y multimedia. Nuestro apetito de software aun más sofisticado crece a medida que vemos cómo pueden mejorarse los productos de una versión a otra. Queremos un software que este mejor adaptado a nuestras necesidades, pero esto a su vez, simplemente hace el software más complejo. En breve, querremos más. También lo queremos más rápido. El tiempo de salida al mercado es otro conductor importante.

Conseguirlo, sin embargo, es difícil. Nuestra demanda de software potente y complejo no se corresponde con cómo se desarrolla el software. Hoy, la mayoría de la gente desarrolla software mediante los mismos métodos que llevan utilizándose desde hace 25 años. Esto es un problema. A menos que renovemos nuestros métodos, no podremos cumplir con el objetivo de desarrollar el software complejo que se necesita actualmente.

El problema del software se reduce a la dificultad que afrontan los desarrolladores para coordinar las múltiples cadenas de trabajo de un gran proyecto de software. La comunidad de desarrolladores necesita una forma coordinada de trabajar. Necesita un proceso que integre las múltiples facetas del desarrollo. Necesita un método común, un proceso que:

- ✓ Proporcione una guía para ordenar las actividades de un equipo.
- ✓ Dirija las tareas de cada desarrollador por separado y del equipo como un todo.
- ✓ Especifique los artefactos que deben desarrollarse.
- ✓ Ofrezca criterios para el control y la medición de los productos y actividades del proyecto.

El Proceso Unificado de Desarrollo –el resultado de más de 30 años de experiencia- es una solución al problema del software.

En primer lugar, el Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software (véase la Figura 3.3.1.1.). Sin embargo, el

Proceso Unificado es más que un simple proceso, es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto.

El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción esta formado por componentes software interconectados a través de interfases bien definidas.

El Proceso Unificado utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (*Unified Modeling Language, UML*) para preparar todos los esquemas de un sistema software. De hecho, *UML* es una parte esencial del Proceso Unificado –sus desarrollos fueron paralelos.

No obstante, los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado se resumen en tres frases clave –dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental. Esto es lo que hace único al Proceso Unificado.

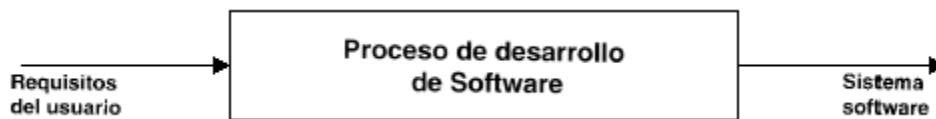


Figura 3.3.1.1. Un proceso de desarrollo de software.

El Proceso Unificado está dirigido por casos de uso.

Un sistema software ve la luz para dar servicio a sus usuarios. Por tanto, para construir un sistema con éxito debemos conocer lo que sus futuros usuarios necesitan y desean.

El término usuario no solo hace referencia a usuarios humanos sino a otros sistemas. En este sentido, el término usuario representa alguien o algo (como otro sistema fuera del sistema en consideración) que interactúa con el sistema que estamos desarrollando. Un ejemplo de interacción sería una persona que utiliza un cajero automático. Él (o ella) inserta la tarjeta de plástico, responde a las preguntas que le hace la máquina en su pantalla, y

recibe una suma de dinero. En respuesta a la tarjeta del usuario y a sus contestaciones, el sistema lleva a cabo una secuencia de acciones que proporcionan al usuario un resultado importante, en este caso, la retirada del efectivo.

Una interacción de este tipo es un caso de uso. Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. Los casos de uso representan los requisitos funcionales. Todos los casos de uso juntos constituyen el modelo de casos de uso, el cual describe la funcionalidad total del sistema. Puede decirse que una especificación funcional contesta a la pregunta: ¿Qué debe hacer el sistema? La estrategia de los casos de uso puede describirse añadiendo tres palabras al final de esta pregunta: ¿...para cada usuario? Estas tres palabras albergan una implicación importante. Nos fuerzan a pensar en términos de importancia para el usuario y no solo en términos de funciones que sería bueno tener. Sin embargo, los casos de uso no son solo una herramienta para especificar los requisitos de un sistema. También guían su diseño, implementación, y prueba; esto es, guían el proceso de desarrollo. Basándose en el modelo de casos de uso, los desarrolladores crean una serie de modelos de diseño e implementación que llevan a cabo los casos de uso. Los desarrolladores revisan cada uno de los sucesivos modelos para que sean conformes al modelo de casos de uso. Los ingenieros de prueba prueban la implementación para garantizar que los componentes del modelo de implementación implementan correctamente los casos de uso. De este modo, los casos de uso no solo inician el proceso de desarrollo sino que le proporcionan un hilo conductor. Dirigido por casos de uso quiere decir que el proceso de desarrollo sigue un hilo –avanza a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los casos de uso. Los casos de uso se especifican, se diseñan, y los casos de uso finales son la fuente a partir de la cual los ingenieros de prueba construyen sus casos de prueba.

Aunque es cierto que los casos de uso guían el proceso, no se desarrollan aisladamente. Se desarrollan a la vez que la arquitectura del sistema. Es decir, los casos de uso guían la arquitectura del sistema y la arquitectura del sistema influye en la selección de los casos de uso. Por tanto, tanto la arquitectura del sistema como los casos de uso maduran según avanza el ciclo de desarrollo.

El Proceso Unificado está centrado en la arquitectura.

El papel de la arquitectura software es parecido al papel que juega la arquitectura en la construcción de edificios. El edificio se contempla desde varios puntos de vista: estructura, servicios, conducción de la calefacción, fontanería, electricidad, etc. Esto permite a un constructor ver una imagen completa antes de que comience la construcción. Análogamente, la arquitectura en un sistema software se describe mediante diferentes vistas del sistema en construcción.

El concepto de arquitectura software incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema. La arquitectura surge de las necesidades de la empresa, como las perciben los usuarios y los inversores, y se refleja en los casos de uso. Sin embargo, también se ve influida por muchos otros factores, como la plataforma en la que tiene que funcionar el software (arquitectura hardware, sistema operativo, sistema de gestión de base de datos, protocolos para comunicaciones en red), los bloques de construcción reutilizables de que se dispone (por ejemplo, un marco de trabajo para interfases gráficas de usuario), consideraciones de implantación, sistemas heredados, y requisitos no funcionales (por ejemplo, rendimiento, fiabilidad). La arquitectura es una vista del diseño completo con las características más importantes resaltadas, dejando los detalles de lado. Debido a que lo que es significativo depende en parte de una valoración, que a su vez, se adquiere con la experiencia, el valor de una arquitectura depende de las personas que se hayan responsabilizado de su creación. No obstante, el proceso ayuda al arquitecto a centrarse en los objetivos adecuados, como la comprensibilidad, la capacidad de adaptación al cambio, y la reutilización.

¿Cómo se relacionan los casos de uso y la arquitectura? Cada producto tiene tanto una función como una forma. Ninguna es suficiente por sí misma. Estas dos fuerzas deben equilibrarse para obtener un producto con éxito. En esta situación, la función corresponde a los casos de uso y la forma a la arquitectura. Debe haber interacción entre los casos de uso y la arquitectura. Es un problema del tipo "el huevo y la gallina". Por un lado, los casos de uso deben encajar en la arquitectura cuando se llevan a cabo. Por otro lado, la arquitectura

debe permitir el desarrollo de todos los casos de uso requeridos, ahora y en el futuro. En realidad, tanto la arquitectura como los casos de uso deben evolucionar en paralelo.

Por tanto, los arquitectos moldean el sistema para darle una forma. Es esta forma, la arquitectura, la que debe diseñarse para permitir que el sistema evolucione, no solo en su desarrollo inicial, sino también a lo largo de las futuras generaciones. Para encontrar esa forma, los arquitectos deben trabajar sobre la comprensión general de las funciones clave, es decir, sobre los casos de uso claves del sistema. Estos casos de uso clave pueden suponer solamente entre el 5 y el 10 por ciento de todos los casos de uso, pero son los significativos, los que constituyen las funciones fundamentales del sistema. De manera resumida, podemos decir que el arquitecto:

- ✓ Crea un esquema en borrador de la arquitectura, comenzando por la parte de la arquitectura que no es específica de los casos de uso (por ejemplo, la plataforma). Aunque esta parte de la arquitectura es independiente de los casos de uso, el arquitecto debe poseer una comprensión general de los casos de uso antes de comenzar la creación del esquema arquitectónico.
- ✓ A continuación, el arquitecto trabaja con un subconjunto de los casos de uso especificados, con aquellos que le presenten las funciones clave del sistema en desarrollo. Cada caso de uso seleccionado se especifica en detalle y se realiza en términos de subsistemas, clases y componentes.
- ✓ A medida que los casos de uso se especifican y maduran, se descubre más de la arquitectura. Esto, a su vez, lleva a la maduración de más casos de uso.

Este proceso continúa hasta que se considere que la arquitectura es estable.

El Proceso Unificado es iterativo e incremental.

El desarrollo de un producto software comercial supone un gran esfuerzo que puede durar entre varios meses hasta posiblemente un año o más. Es práctico dividir el trabajo en partes

más pequeñas o mini-proyectos. Cada mini-proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. Para una efectividad máxima, las iteraciones deben estar controladas; esto es, deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada. Es por esto por lo que son mini-proyectos.

Los desarrolladores basan la selección de lo que se implementará en una iteración en dos factores. En primer lugar, la iteración trata un grupo de casos de uso que juntos amplían la utilidad del producto desarrollado hasta ahora. En segundo lugar, la iteración trata los riesgos más importantes. Las iteraciones sucesivas se construyen sobre los artefactos de desarrollo tal como quedaron al final de la última iteración. Al ser mini-proyectos, comienzan con los casos de uso y continúan a través del trabajo de desarrollo subsiguiente –análisis, diseño, implementación y prueba-, que termina convirtiendo en código ejecutable los casos de uso que se desarrollaban en la iteración. Por supuesto, un incremento no necesariamente es aditivo. Especialmente en las primeras fases del ciclo de vida, los desarrolladores pueden tener que reemplazar un diseño superficial por uno más detallado o sofisticado. En fases posteriores, los incrementos son típicamente aditivos.

En cada iteración, los desarrolladores identifican y especifican los casos de uso relevantes, crean un diseño utilizando la arquitectura seleccionada como guía, implementan el diseño mediante componentes, y verifican que los componentes satisfacen los casos de uso. Si una iteración cumple con sus objetivos –como suele suceder- el desarrollo continúa con la siguiente iteración. Cuando una iteración no cumple sus objetivos, los desarrolladores deben revisar sus decisiones previas y probar con un nuevo enfoque.

Para alcanzar el mayor grado de economía en el desarrollo, un equipo de proyecto intentará seleccionar sólo las iteraciones requeridas para lograr el objetivo del proyecto. Intentará secuenciar las iteraciones en un orden lógico. Un proyecto con éxito se ejecutara de una forma directa, solo con pequeñas desviaciones del curso que los desarrolladores planificaron inicialmente. Por supuesto, en la medida en que se añadan iteraciones o se altere el orden de las mismas por problemas inesperados, el proceso de desarrollo

consumirá más esfuerzo y tiempo. Uno de los objetivos de la reducción del riesgo es minimizar los problemas inesperados.

Son muchos los beneficios de un proceso iterativo controlado:

- ✓ La iteración controlada reduce el coste del riesgo a los costes de un solo incremento. Si los desarrolladores tienen que repetir la iteración, la organización solo pierde el esfuerzo mal empleado de la iteración, no el valor del producto entero.
- ✓ La iteración controlada reduce el riesgo de no sacar al mercado el producto en el calendario previsto. Mediante la identificación de riesgos en fases tempranas del desarrollo, el tiempo que se gasta en resolverlos se emplea al principio de la planificación, cuando la gente está menos presionada por cumplir los plazos. En el método "tradicional", en el cual los problemas complicados se revelan por primera vez en la prueba del sistema, el tiempo necesario para resolverlos normalmente es mayor que el tiempo que queda en la planificación, y casi siempre obliga a retrasar la entrega..
- ✓ La iteración controlada acelera el ritmo del esfuerzo de desarrollo en su totalidad debido a que los desarrolladores trabajan de manera más eficiente para obtener resultados claros a corto plazo, en lugar de tener un calendario largo, que se prolonga eternamente.
- ✓ La iteración controlada reconoce una realidad que a menudo se ignora –que las necesidades del usuario y sus correspondientes requisitos no pueden definirse completamente al principio. Típicamente, se refinan en iteraciones sucesivas. Esta forma de operar hace más fácil la adaptación a los requisitos cambiantes.

Estos conceptos –los de desarrollo dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental son de igual importancia. La arquitectura proporciona la estructura sobre la cual guiar las iteraciones, mientras que los casos de uso definen los objetivos y dirigen el trabajo de cada iteración. La eliminación de una de las tres ideas reduciría drásticamente el valor del Proceso Unificado.

3.3.2 Caracterización y justificación del soporte de Base de Datos utilizado.

Partiendo de las características y el problema que resolverá GestProt, se eligió como plataforma para su realización Microsoft Access 2002 tanto para el diseño de su BD como para la aplicación que la maneja. Su elección ha estado basada en varios aspectos que sin lugar a duda hacen de este sistema de gestión de bases de datos uno de los más versátiles y de más alto nivel productivo; ya que posibilita la implementación de complejos diseños de bases de datos y a la vez brinda el entorno adecuado para su manejo con elevado rendimiento y confiabilidad.

Comentando sobre la ya probada efectividad de MS Access para aplicaciones de oficina hacemos mención a algunas de las bondades que facilitan la ingeniería del sistema como es el hecho de la utilización del código Visual Basic for Application lo que hace que las potencialidades de MS Access se eleven considerablemente pudiendo implementar clases y usar las funciones típicas del lenguaje de propósito general Visual Basic. A continuación se describen algunas facilidades que brinda para la ingeniería de sistemas.

Microsoft Access 2002 introduce las vistas Tabla dinámica y Gráfico dinámico para tablas, consultas, vistas, procedimientos almacenados, funciones y formularios. Se pueden realizar análisis de datos y crear soluciones avanzadas de vistas Tabla dinámica y Gráfico dinámico de una forma más rápida. Las vistas Tabla dinámica y Gráfico dinámico se pueden guardar como páginas de acceso a datos que puede ver cualquier usuario que disponga de Microsoft Internet Explorer 5 o posterior. También se pueden utilizar subformularios en vistas Tabla dinámica y Gráfico dinámico de la misma forma que se utilizan con los formularios de vista Hoja de datos. Los programadores podrán escribir con suma facilidad el código que se encuentra detrás de los formularios de las vistas Tabla dinámica y Gráfico dinámico y podrán aprovechar los nuevos eventos disponibles en estas vistas. (<http://officeupdate.microsoft.com/office/redirect/10/Helplinks.asp>).

Además de ser la tecnología estándar para el intercambio de datos en el Web, XML (Lenguaje de marcado extensible) se está convirtiendo rápidamente en la tecnología preferida para el intercambio de datos entre aplicaciones de software de empresas. Microsoft Access 2002 proporciona métodos eficaces e intuitivos para compartir datos de

XML, sean cuales sean las diferencias de plataforma, formato de datos, protocolo, esquema o reglas de empresa. Mediante la interfaz de usuario de Access, puede crear fácilmente documentos de esquema o datos de XML desde estructuras y datos de Jet o SQL Server. También puede usar datos XML de otras aplicaciones en los formularios, informes y páginas de acceso a datos. Por ejemplo, si los datos están dispersos entre varios orígenes (servidores SQL internos, hojas de cálculo de Excel y otros proveedores de datos como, por ejemplo, SOAP). Puesto que estos orígenes utilizan XML como formato de intercambio de datos, podría crear una serie de consultas de agregación en Access para extraer estos datos en vistas y luego diseñar formularios e informes utilizando estas vistas.

Access proporciona también métodos para controlar fácilmente los datos simplificando la creación y aplicación de esquemas y hojas de estilos. Access le permite describir fácilmente y entregar datos XML estructurados avanzados desde y a cualquier aplicación de una forma estándar y coherente. Por ejemplo, puede utilizar Access para crear un esquema que describa la estructura de los datos y enviar después el esquema a sus vendedores para que sepan exactamente cómo aparecerán los datos en las facturas.

La integración incorporada entre Microsoft Access 2002 y Microsoft SQL Server 2000 ha mejorado significativamente gracias a la inclusión del soporte para propiedades extendidas de bases de datos SQL desde un proyecto de Access. Mediante las propiedades extendidas en los proyectos de Access 2002 puede implementar funciones como, por ejemplo, la búsqueda de relaciones, reglas de validación (denominadas también restricciones), formato de texto y hojas secundarias de datos. Puede utilizar propiedades extendidas con tablas, vistas, procedimientos almacenados y funciones, de la misma forma que puede hacerlo con objetos similares en archivos de datos de Access. El uso de las propiedades extendidas facilita la tarea de guardar el ancho de columna, el alto de las filas, las fuentes y los valores de máscara de entrada de una sesión de proyecto de Access a otra. Las propiedades extendidas facilitan incluso la migración de aplicaciones de la empresa de bases de datos de Access a proyectos de Access conectados con Microsoft SQL Server.

Puede hacer que los proyectos de Access 2002 procesen por lotes todas las entradas de datos y las envíen al servidor cuando el usuario navegue desde un registro, cierre un

formulario o seleccione un comando. También puede crear un botón en el formulario programado para guardar todos los registros o deshacer todos los cambios efectuados en los registros.

Puede abrir las páginas de acceso a datos en el proyecto de Access sin conexión, realizar los cambios en su equipo portátil y sincronizarlos automáticamente al volverse a conectar con el servidor SQL. Los cambios efectuados en las páginas sin conexión se realizan en un proyecto de Access conectado a un servidor de base de datos Microsoft SQL Server 2000 Desktop Engine (denominado anteriormente MSDE) local.

Puede abrir subformularios o subinformes en la propia ventana de la vista Diseño directamente desde el formulario o el informe o bien desde el menú **Ver**. Esto ha permitido que sea más sencillo trabajar con subformularios y subinformes en la vista Diseño.

Puede cambiar la contraseña de inicio de sesión especificada en un proyecto de Access conectado a una base de datos de Microsoft SQL Server 6.5 o de una versión posterior directamente desde el menú de Access 2002.

Posee un asistente de tablas vinculadas que le guía a través del proceso de vinculación de las tablas a una base de datos de SQL Server desde el proyecto de Access. (Microsoft Access; 2002).

3.3.2.1 Diseño de los Datos.

El modelo de Bases de datos Relacional se soporta teórica y conceptualmente en elementos de la teoría de conjuntos. El concepto de relación es el más importante dentro del Modelo Relacional de diseño de bases de datos. Este modelo es el más utilizado en todo el mundo para diseñar bases de datos, ya que mediante él se pueden modelar infinidad de entornos informativos.

Existen diferentes vías para utilizar el Modelo Relacional en el diseño de una base de datos. El Modelo Entidad-Relación (MER), propuesto en 1976 con una amplia aceptación, es el modelo escogido para presentar el diseño de la base de datos de GestProt.

En este capítulo nos dedicamos a exponer el modelo conceptual, detallando las entidades definidas así como sus relaciones.

Al aplicar el MER para diseñar la base de datos de GestProt se siguen los pasos generales para el diseño de una base de datos. Estos son:

1. Obtención del Modelo Conceptual.
2. Obtención del Modelo Lógico.
3. Control de la calidad de los datos.
4. Implementación del diseño de la base de datos.

Modelo Conceptual.

Descripción del entorno informativo.

Dentro de las principales funciones que el CGB desarrolla en el marco de la protección de recursos naturales, está la realización de acciones de patrullaje a las diferentes zonas boscosas y en especial a las prioridades de protección que el identifica por los valores naturales que allí se encuentran. Se realizan monitoreos de especies de la flora y la fauna, determinando cuales de ellas ha tenido algún tipo de afectación a consecuencia de la actividad antrópica. Está facultado para hacer uso esencialmente de la Ley 81 (Ley Forestal), imponer las contravenciones de los Decretos 268, 179, 162 con incisos muy específicos. Estas contravenciones se imponen como resultado de la detección en recorridos de violadores a los recursos naturales se agrupan en dos modelos oficiales; estos son usados por el CGB y el Ministerio de la Agricultura para hacer análisis y trazar las nuevas políticas en vías de lograr una mejor Gestión de Protección de los Recursos Naturales.

Una de las exigencias del proceso es la necesidad de llevar un registro y control estricto de las contravenciones que se imponen por años, por meses y por áreas. Además, es necesario saber cuales son las áreas más afectadas y las especies más afectadas debido a su

explotación o destrucción del habitat. Se necesita conocer cuales son los violadores de la ley más frecuentes en cada municipio y dentro cada unidad organizativa de base.

Cada provincia puede contener varias unidades organizativas de bases (Circuitos) y que a su vez estos pueden estar formados por varios municipios. Cada guardabosque pertenece a un circuito determinado y puede poner todas las tipologías del sistema contravencional del cual hace uso el CGB. Cada multa que se impone puede tener o no uno o varios decomisos con sus detalles, uno o varios infractores, e implica o no la afectación de una o varias especies determinadas. Estas multas pueden ser reclamadas por los infractores en el plazo no mayor de 3 días hábiles. De su análisis se decide si dicha reclamación es con lugar o sin lugar. En el caso las reclamaciones con lugar hay que devolver el valor de la multa o parte de ella.

Es de interés también llevar el control de los decomisos que se realizan y las apelaciones de multas que se hacen por parte de los infractores con su resultado con lugar o sin lugar. GestProt debe hacer análisis de predicción del comportamiento de las violaciones partiendo de la experiencia de la información histórica recogida así como emite los reportes oficiales y otros que permitan definir filtros en determinados niveles del esquema organizativo como provincias, circuitos y áreas de prioridad, que consoliden las tomas de decisiones en cada instancia y permita organizar de una forma más eficiente la protección.

Definición de entidades y sus atributos

Provincias (Un identificador, nombre de provincias)

Municipio (Un identificador, nombre de municipios)

Circuitos (Un identificador, nombre de circuitos)

Guardabosques (Un identificador, número de carne, primer apellido, segundo apellido, edad, foto)

Tipo de Multas (Un identificador, circuito, prioridad dentro del circuito donde tiene lugar la multa, fecha de la multa, hora de la multa, decreto impuesto, artículo impuesto, inciso impuesto, detalle del inciso aplicado, cantidad de multas impuestas por esa categoría, valor de las multas, valor de los decomisos, decomiso de madera en bolo, decomiso de madera

aserrada, decomiso de madera rolliza, decomiso de leña, decomiso de carbón vegetal, decomiso de animales silvestres vivos, decomiso de animales silvestres muertos, decomiso de otros recursos).

Infractores (Número de carné, nombre, primer apellido, segundo apellido, municipio de residencia, reclamación hecha, grado de implicación).

Decomisos (Un identificador, nombre del decomiso, Tipo de decomiso, Clasificación del decomiso, cantidad expresada en unidad, Cantidad expresada en otra unidad de medida, Valor del decomiso, detalles del decomiso).

Especies Afectadas (Un identificador, nombre vulgar de la especie.)

Fuerzas Participantes (Un identificador, prioridad, Mes/Año en que participan, cantidad de fuerzas que participaron, violaciones sin actuación, violaciones sin sanción).

Prioridades (Un identificador, nombre de la prioridad, principales valores de esa prioridad).

Reclamaciones (Un identificador, reclamación con lugar o no, valor devuelto por concepto de reclamación con lugar, observaciones).

Otras Actividades (Un identificador, fecha en que se realiza ese tipo de actividad, tipo actividad que se realiza, cantidad de actividades de esa tipo).

Modelo Resumen (Un identificador, fecha, circuito, prioridad, tala, poda, pastoreo, transporte de productos forestales madereros, comercio de productos forestales madereros, tenencia productos forestales madereros, otras contravenciones forestales, orden de uso del fuego sin autorización debida, use del fuego sin la autorización debida, incumplimiento de medidas de seguridad establecidas, no elaborar los planes contra incendio forestales, no actualizar los planes contra incendios forestales, incumplimiento de medidas preventivas, incumplimiento de medidas de rehabilitación, circulación de vehículos no autorizada , caza, transporte de especies o sus partes, comercio de especies o sus partes, tenencia de especies o sus partes, otras de caza, suelo, pesca, decomiso de madera en bolo, decomiso de madera aserrada, decomiso de madera rolliza, decomiso de leña, decomiso de carbón vegetal, decomiso de animales silvestres vivos, decomiso de animales silvestres muertos, valor de los decomisos, valor de las multas, fuerzas participantes, otros decomisos).

Precios de los Decomisos: (Código, nombre, tipo, precio, unidad de medida en que se expresa).

Definición de relaciones y sus atributos.

R1 || *Provincias & Circuitos*

Es la relación **1 a n** entre Provincias y Circuitos. Una provincia puede contener varios circuitos.

R2 || *Circuitos & Guardabosques*

Es la relación **1 a n** entre Circuitos y Guardabosques. Un circuito puede contener muchos guardabosques.

R3 || *Guardabosques & TipoMultas*

Es la relación **1 a n** entre Guardabosques y Tipo de Multas. Un guardabosque puede imponer muchos Tipos de multas.

R4 || *TipoMultas & Infractores*

Es la relación **1 a n** entre Tipo de Multas e Infractores. Un Tipo de Multa puede ser impuesto por cualquiera de los guardabosques.

R5 || *Infractores & Reclamaciones*

Es la relación **1 a 1** entre Infractores y Reclamaciones. Un Infractor puede hacer la reclamación de la multa que se le impuso.

R6 || *TipoMultas & Decomisos*

Es la relación **1 a n** entre tipo de multas y detalles de otros decomisos. Un tipo de multa puede tener varios decomisos.

R7 || *TipoMultas & EspeciesAfectadas*

Es la relación **1 a n** entre tipo de multas y especies afectadas. Un tipo de multa puede haber provocado afectaciones sobre varias especies.

R8 || *Circuito & Municipios*

Es la relación **1 a n** entre circuitos y municipios. Un circuito puede contener varios municipios o coincidir con el.

R9 || *Circuito & Prioridades*

Es la relación **1 a n** entre circuitos y prioridades. Un circuito puede contener varias prioridades de protección.

R10 || *Circuito & OtrasActividades*

Es la relación **1 a n** entre circuitos y otras actividades. Un circuito puede realizar otros tipos de actividades.

R11 || *Circuito & ModeloResumen*

Es la relación **1 a n** entre circuitos y modelo resumen. Un circuito puede contener varios registros del modelo resumen.

R12 || *Circuito & FuerzasParticipantes*

Es la relación **1 a n** entre circuitos y fuerzas participantes. Un circuito puede contener varias fuerzas participantes en la protección que realiza.

La forma más sintética de representar los elementos derivados del modelo conceptual es a través de un diagrama. Existen diferentes vías para diagramar el modelo conceptual. Las más utilizadas son los diagramas de Chen y los diagramas UML. El presente trabajo recurre a los diagramas de Chen para comunicar el diseño de los datos.

A partir de los elementos obtenidos en el diseño conceptual, se propone el Diagrama Entidad-Relación (DER) que aparece en la Figura 3.3.2.1.1.

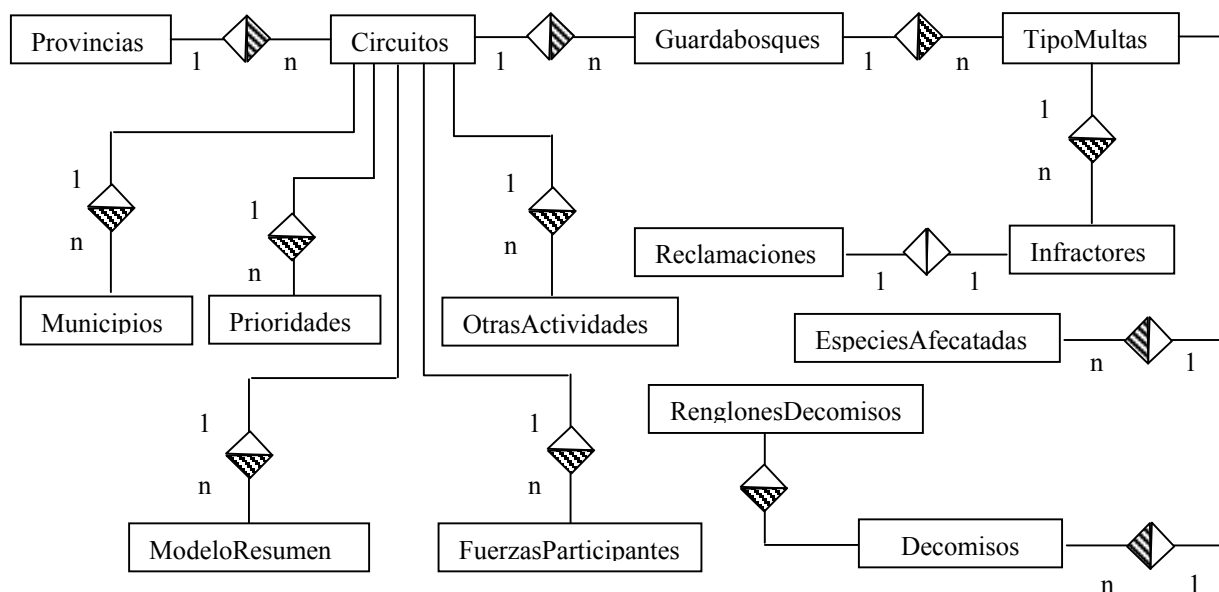


Figura 3.3.2.1.1. Diagrama Entidad Relación de GestProt.

Para acometer el Modelo Lógico Global de los Datos se escogió la definición de relaciones de atributos que derivan en tablas físicas usando el lenguaje de implementación de bases de datos relacionales.

Tablas y relaciones que se derivan del DER

Provincias (IdProvincia, Nombre)

Municipio (IdMunicipio, IdCircuito, Nombre)

Circuitos (IdCircuito, IdProvincia, Nombre)

Guardabosques (IdGuardabosque, IdCircuito, NumeroCI, 1Apellido, 2Apellido, Edad, Foto)

TipoMultas (IdTipodeMulta, IdGuardabosque, Circuito, Prioridad, Fecha, Hora, Decreto, Artículo, Inciso, Inc_Detalle, Cantidad, ValorMulta, ValorDecomiso, DMaderaBolo, DMaderaAserrada, DMaderaRolliza, DLeña, DCarbónVegetal, DASV, DASM, DOtrosRecursos).

Infractores (NumeroCI, IdTipodeMulta, Nombre, 1Apellido, 2Apellido, MunicipioResidencia, HizoReclama, GradoImplicación).

Decomisos (IdDecomiso, IdTipodeMulta, Nombre, Tipo, Clasificacion, Cantidad, CantOtraUM, Valor, Detalles).

EspeciesAfectadas (IdEspecies, IdTipodeMulta, NombreVulgar.)

FuerzasParticipantes (IdCircuito, Prioridad, Mes/Año, CantidadFuerzas, ViolacSinActuacion, ViolacSinSancion).

Prioridades (IdPrioridad, IdCircuito, Nombre, PrincipalesValores).

Reclamaciones (IdReclamaciones, ConLugar, ValorDevuelto, Observaciones).

OtrasActividades (IdOtrasActividades, IdCircuito, Fecha, TipoActividad, Cantidad).

ModeloResumen (IdTipoMulta, IdGuardabosque, Fecha, Circuito, Prioridad, Tala, Poda, Pastoreo, TranspProdForestMad, ComercioProdForestMad, TenenciaProdForestMad, OtrasForest, OrdenUsoFuegoSinAut, UsoFuegoSinAut, IncumptoMedidasSeg, NoElaborarPCIF, NoActualizarPCIF, IncumptoMedPrevContExt, IncumptoMedRehabAreasAfect, CirculaciónVehicNoAtorizada, Caza, TranspEspeciesPartes, ComercioEspeciesPartes, TenenciaEspeciesPartes, OtrasCaza, Suelo, Pesca, DecMaderaBolo, DecMaderaAserrada, DecMaderaRolliza, DecLeña, DecCarbonVeg, DecAnimSilvestVivos, DecAnimSilvestMuertos, ValorDecomisos, ValorMultas, FuerzasParticip, OtrosRecMedios).

PreciosDecomisos: (Codigo, Nombre, Tipo, Precio, UM)

3.3.3 Caracterización y justificación del lenguaje de programación utilizado.

El lenguaje de programación utilizado para la realización de GestProt fue Visual Basic, teniendo en cuenta las potencialidades del mismo en cuanto a la manera rápida y sencilla de crear aplicaciones para Windows. Visual Basic proporciona un conjunto completo de herramientas que facilitan el desarrollo rápido de aplicaciones.

¿Qué es Visual Basic? La palabra "Visual" hace referencia al método que se utiliza para crear la interfaz gráfica de usuario (GUI). En lugar de escribir numerosas líneas de código para describir la apariencia y la ubicación de los elementos de la interfaz, simplemente puede agregar objetos prefabricados en su lugar dentro de la pantalla. La palabra "Basic" hace referencia al lenguaje BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code), un lenguaje utilizado por más programadores que ningún otro lenguaje en la historia de la informática o computación. Visual Basic ha evolucionado a partir del lenguaje BASIC original y ahora contiene centenares de instrucciones, funciones y palabras clave, muchas de las cuales están directamente relacionadas con la interfaz gráfica de Windows. Permite crear aplicaciones útiles con sólo aprender unas pocas palabras clave, pero, al mismo tiempo, la eficacia del lenguaje permite a los profesionales acometer cualquier objetivo que pueda alcanzarse mediante cualquier otro lenguaje de programación de Windows.

Este es un lenguaje de programación de alto nivel desarrollado por los estadounidenses John Kemeny y Thomas Kurtz en el Dartmouth College a mediados de la década de 1960. BASIC se ganó su enorme popularidad gracias sobre todo a dos implementaciones, Tiny BASIC y Microsoft BASIC, que convirtieron a este lenguaje en la primera lengua franca de las microcomputadoras. Otras implementaciones importantes han sido CBASIC (BASIC Compilado), Integer y Applesoft BASIC (para el Apple II), GW-BASIC (que se incluía en todos los ordenadores IBM PC y compatibles), Turbo BASIC (de Borland) y Microsoft QuickBASIC. El lenguaje ha cambiado en el transcurso de los años. Las primeras versiones eran interpretadas y no estructuradas, lo que cosechó numerosas críticas acerca de la velocidad de sus programas y de la calidad y claridad de su código. Las más recientes son estructuradas y a menudo compiladas. Una de las más populares es Visual Basic, comercializada por Microsoft para desarrollos de aplicaciones en entornos Windows, como

lenguaje de programación de aplicaciones ofimáticas, consultas a bases de datos y creación de páginas de Internet dinámicas (BASIC. Microsoft Encarta; 2006).

El lenguaje de programación Visual Basic no es exclusivo de Visual Basic. La Edición para aplicaciones del sistema de programación de Visual Basic, incluida en Microsoft Excel, Microsoft Access y muchas otras aplicaciones Windows, utilizan el mismo lenguaje. El sistema de programación de Visual Basic, Scripting Edition (VBScript) es un lenguaje de secuencias de comandos ampliamente difundido y un subconjunto del lenguaje Visual Basic.

Si se tiene como objetivo crear un pequeño programa para su uso personal o para su grupo de trabajo, un sistema para una empresa o incluso aplicaciones distribuidas de alcance mundial a través de Internet, Visual Basic dispone de las herramientas que necesita.

- ✓ Las características de acceso a datos le permiten crear bases de datos, aplicaciones cliente, y componentes de servidor escalables para los formatos de las bases de datos más conocidas, incluidos Microsoft SQL Server y otras bases de datos de ámbito empresarial.
- ✓ Las tecnologías ActiveX le permiten usar la funcionalidad proporcionada por otras aplicaciones, como el procesador de textos Microsoft Word, la hoja de cálculo Microsoft Excel y otras aplicaciones Windows. Puede incluso automatizar las aplicaciones y los objetos creados con la Edición Profesional o la Edición Empresarial de Visual Basic.
- ✓ Las capacidades de Internet facilitan el acceso a documentos y aplicaciones a través de Internet o intranet desde su propia aplicación, o la creación de aplicaciones de servidor para Internet.
- ✓ La aplicación terminada es un auténtico archivo .exe que utiliza una máquina virtual de Visual Basic que puede distribuir con toda libertad.

Visual Basic se encuentra disponible en tres versiones, cada una de las cuales está orientada a unos requisitos de programación específicos.

- ✓ La Edición de Aprendizaje de Visual Basic permite a los programadores crear robustas aplicaciones para Microsoft Windows y Windows NT®. Incluye todos los controles intrínsecos, además de los controles de cuadrícula, de fichas y los controles enlazados a datos. La documentación proporcionada con esta edición incluye el CD "Aprenda Visual Basic ya" junto con el de la biblioteca de Microsoft Developer Network (MSDN™) que contienen documentación completa en pantalla.
- ✓ La Edición Profesional proporciona a los profesionales un conjunto completo de herramientas para desarrollar soluciones para terceros. Incluye todas las características de la Edición de Aprendizaje, así como controles ActiveX adicionales, el diseñador de aplicaciones para Internet Information Server y Visual Database Tools and Data. La documentación que se proporciona con la Edición Profesional incluye el libro Características empresariales de Visual Studio más los CD de Microsoft Developer Network que contienen documentación completa en pantalla.
- ✓ La Edición Empresarial permite a los profesionales crear sólidas aplicaciones distribuidas en un entorno de equipo. Incluye todas las características de la Edición Profesional, así como herramientas de Back Office como SQL Server, Microsoft Transaction Server, Internet Information Server, Visual SourceSafe, SNA Server, etc. La documentación impresa que se proporciona con la Edición Empresarial incluye el libro Características empresariales de Visual Studio más los CD de Microsoft Developer Network que contienen documentación completa en pantalla.

3.3.4 Caracterización de las herramientas empleadas en el diseño del software.

Para el diseño y los procesos de modelación del Sistema GestProt se usó el entorno de diseño Microsoft Office Visio 2003, una herramienta que provee la solución para diseños personalizados en una poderosa y única plataforma. Los objetos de Automatización,

propiedades, métodos y eventos de que dispone le dan más opciones para definir la conducta de los elementos en sus soluciones. Visio posee variadas formas y plantillas que facilitan la manera de enfrentar cualquier diseño, su potencialidad radica en la capacidad para acelerar la planificación, los procesos de revisión y reorientación del trabajo, además de tener un impacto más profesional en su público al ser accesible y utilizable por todas las personas, incluyendo aquéllos que poseen algún tipo de discapacidad.

Visio 2003 puede ayudarle a crear diagramas para describir los conceptos más rápidamente y comunicar información con mayor eficacia. A continuación se ofrecen las razones principales para utilizar Visio 2003. (<http://www.microsoft.com/latam/office/visio>).

- ✓ Documentar y analizar procesos empresariales. Puede diseñar, documentar y analizar los procesos empresariales con plantillas y formas que admiten proyectos de administración de procesos empresariales (BPM, Business Process Management), lo que incluye iniciativas de mejora de la calidad Seis Sigma y documentación ISO 9000.
- ✓ Hacer un seguimiento de los comentarios de las personas. Puede utilizar el modo de revisión para hacer un seguimiento de forma sencilla de los comentarios, las formas y la entrada manuscrita digital agregados por otros usuarios.
- ✓ Colaborar de formas nuevas. Puede publicar diagramas de Visio en una área de trabajo de Microsoft SharePoint™ Portal Server o exportar diagramas con el formato de Gráficos de vectores escalables (SVG, Scalable Vector Graphics) o la funcionalidad actualizada de Guardar como página Web.
- ✓ Anotar diagramas con mayor naturalidad en el Tablet PC. La compatibilidad integrada con Tablet PC puede ayudarle a explorar, modificar y anotar los diagramas cuando no se encuentre en su escritorio. Puede utilizar la entrada manuscrita digital para anotar los diagramas y, después, dar formato a la información, escalarla, girarla o asociarla con la entrada manuscrita. Puede convertir la entrada manuscrita digital en geometría básica o texto.

- ✓ Capturar ideas con herramientas de generación de ideas. Puede utilizar nuevas plantillas de Visio 2003 para capturar y estructurar el resultado de una sesión de generación de ideas. Puede exportar diagramas de generación de ideas a Microsoft Word, Microsoft Excel o XML para dar lugar a la creación de otros archivos empresariales.
- ✓ Crear calendarios a partir de Outlook. Puede convertir un calendario de Microsoft Outlook® en un calendario de Visio al que se puede dar formato avanzado y que se puede compartir fácilmente con otros usuarios.
- ✓ Crear y utilizar diagramas técnicos con mayor facilidad. Puede aprovechar las numerosas mejoras de las herramientas de creación de diagramas de base de datos, ingeniería, red, software y Web de Visio 2003.
- ✓ Crear y modificar diagramas con mayor rapidez. Visio 2003 incluye una serie de mejoras para ayudarle a aumentar la productividad. Entre otras tareas, puede girar formas sin cambiar a un modo de giro especial, seleccionar y girar varias formas con más facilidad, e imprimir partes seleccionadas de un diagrama. Además, la característica de búsqueda de formas siempre está abierta para ayudarle a buscar rápidamente la forma que desee.
- ✓ Crear soluciones eficaces y conectadas. Puede incorporar Visio 2003 en soluciones que aprovechen los servicios Web XML y el software conectado por Microsoft .NET para conectar usuarios, información, sistemas y dispositivos. Puede conectar los diagramas a información empresarial importante para mejorar la comprensión y permitir acciones más decisivas.
- ✓ Tener acceso a mejoras de compatibilidad en otras configuraciones regionales e idiomas. Visio 2003 está disponible en dos nuevos idiomas (polaco y checo), con un total de 17 idiomas, y se incluye compatibilidad mejorada para texto en idiomas asiáticos y bidireccionales.

3.4 Aplicación de la propuesta en el Proceso Educativo.

Diversos autores se refieren a la importancia del empleo de la computadora en la educación con el fin de capacitar al estudiante para emplear este poderoso instrumento en su vida profesional, crear una cultura computacional y evitar la formación de carreras mentales respecto al uso de las nuevas tecnologías. (Aguilar, J; 1995).

Alcalde E. y García M; (1994), también coinciden con este criterio en su artículo donde resumen las diferentes aplicaciones y usos de la computadora en la actualidad, teniendo en cuenta su potencial ilimitado en cuanto a sus principales características como: gran capacidad de almacenamiento y manejo de información, alta precisión y rapidez en la realización de cálculos, entre otras.

Según Koschmann; (1996), los ordenadores llevan utilizándose en la educación más de 30 años, esto ha permitido acumular experiencias que hoy son tenidas muy en cuenta en el desarrollo de sistemas más efectivos para afrontar los nuevos retos en la educación.

El proceso educativo se caracteriza por ser activo en oposición a contemplativo, implicando en su realización la movilización de energía. No existe enseñanza ni aprendizaje pasivo, no es posible transmitir un conocimiento o ejercer de modelo en otro, sin acción, como tampoco es posible adquirir y adaptar internamente los conocimientos sin que exista por parte del estudiante una actividad atencional y cognitiva. Por otra parte, es un proceso intencional, en tanto persigue objetivos propios de cada uno de las participantes. (Frías Cabrera; 2005).

Se han elaborado múltiples tipologías que clasifican los programas didácticos a partir de diferentes criterios: según los contenidos, según los destinatarios, según su estructura, según el tipo de interacción que propicia, según su comportamiento (tutor, herramienta, aprendiz), según el tratamiento de errores (tutorial y no tutorial), y según las bases psicopedagógicas del aprendizaje. (<http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm#gros>.)

La definición de Software educativo engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), hasta los aun programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenador

(EIAO), que, utilizando técnicas propias del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos.

No obstante según esta definición, más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en el mundo empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como por ejemplo: procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores gráficos... Estos programas, aunque puedan desarrollar una función didáctica, no han estado elaborados específicamente con esta finalidad. GestProt es uno de estos ejemplos y que aunque no ha sido confeccionado con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, esencialmente para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, si cuenta con una interfaz que permite que sus usuarios puedan asimilar e intercambiar información relacionada directamente con la Ley 81, con lo que se pretende el aprendizaje de su sistema contravencional para su correcto uso como elemento primordial en el desarrollo de la actividad de protección de los recursos naturales que lleva a cabo el CGB.

GestProt al igual que muchos de los programas informáticos nacidos sin finalidad educativa, tienen tres módulos principales claramente definidos: el módulo que gestiona la comunicación con el usuario (sistema input/output), el módulo que contiene debidamente organizados los contenidos informativos del programa (bases de datos) y el módulo que gestiona las actuaciones del ordenador y sus respuestas a las acciones de los usuarios (motor).

El entorno de comunicación o interfase que implementa GestProt establece una especie de diálogo con los usuarios que indica cuando tiene sentido o no la aplicación de un inciso dentro de un artículo específico; expresando a través de mensajes a sus usuarios la posibilidad de la interactividad, característica típica de los materiales de corte educativo.

Este intercambio se hace posible por la integración por dos sistemas:

- ✓ El sistema de comunicación programa-usuario, que facilita la transmisión de informaciones al usuario por parte del ordenador, que incluye:

- Pantallas a través de las cuales el programa presentan información a los usuarios.
 - Los informes y las fichas que proporciona mediante las impresoras.
- ✓ El sistema de comunicación usuario-programa, que facilita la transmisión de información del usuario hacia el ordenador, que incluye:
- El uso del teclado y el ratón, mediante los cuales los usuarios introducen al ordenador un conjunto de órdenes que el programa reconoce y en correspondencia actúa.

Todo el trabajo que realiza GestProt en función del proceso de enseñanza-aprendizaje se hace posible a través de un algoritmo o (motor) que pudiéramos definir de tipo ***lineal*** dentro de los 4 tipos que distinguimos como típicos dentro de los software educativos, tales como:

1. **Lineal**, cuando la secuencia de las actividades es única.
2. **Ramificado**, cuando están predeterminadas posibles secuencias según las respuestas de los alumnos.
3. **Tipo entorno**, cuando no hay secuencias predeterminadas para el acceso del usuario a la información principal y a las diferentes actividades. El estudiante elige **qué** ha de hacer y **cuándo** lo ha de hacer. Este entorno puede ser:
 - **Estático**, si el usuario sólo puede consultar (y en algunos casos aumentar o disminuir) la información que proporciona el entorno, pero no puede modificar su estructura.
 - **Dinámico**, si el usuario, además de consultar la información, también puede modificar el estado de los elementos que configuran el entorno.
 - **Programable**, si a partir de una serie de elementos el usuario puede construir diversos entornos.
 - **Instrumental**, si ofrece a los usuarios diversos instrumentos para realizar determinados trabajos.

4. **Tipo sistema experto**, cuando el programa tiene un motor de inferencias y, mediante un diálogo bastante inteligente y libre con el alumno (sistemas dialogales), asesora al estudiante o tutoriza inteligentemente el aprendizaje. Su desarrollo está muy ligado con los avances en el campo de la Inteligencia Artificial.

De manera que por la naturaleza de las funciones que desarrolla GestProt no categoriza definitivamente como un software educativo; pero si aporta a través de algunas técnicas típicas de estos sistemas una manera más asequible de comprensión y aprendizaje de una parte del proceso que modela en su diseño. Este sistema tiene como funciones intrínsecas la de manejar diferentes artículos e incisos de diferentes decretos que se aplican en la protección de los recursos, principalmente los de la Ley Forestal (Ley 81). Esta ley presenta un alto grado de dificultad de comprensión de cada artículo. Esto ha traído como consecuencias malas actuaciones del personal encargado del trabajo con la misma, lo que como consecuencia se presentan una serie de reclamaciones anuales por parte de los notificados a la oficina de CGB encargada de atender las reclamaciones. Esta se ha visto en la obligación de declarar con lugar apelaciones por conceptos de errores en el momento de decidir cual es el artículo e inciso correcto. Por tal motivo, GestProt incorpora en el proceso de introducción de cada contravención un control que brinda información visual sugerente asociada al Decreto, Artículo e Inciso que se pretende introducir. Con el uso de esta funcionalidad se pretende que los usuarios logren alcanzar un nivel superior en el dominio de la ley forestal con la que comúnmente se cometen tantos errores.

4 CONSIDERACIONES FINALES.

Cumplimiento de la Relación: Objeto-Problema-Objetivos-Métodos-Resultados

Se logró cumplir el diseño y la implementación de un sistema de gestión de bases de datos que da respuesta como elemento de apoyo necesario al proceso de toma de decisiones en el CGB, dentro del paradigma de protección de recursos naturales, con lo que se ha logrado satisfacer los requerimientos exigidos por el cliente”.

Aplicabilidad de la propuesta.

El software ha sido diseñado para el Cuerpo de Guardabosques en Cuba como clientes finales del producto. Dado que se posee la tecnología exigida para la puesta en práctica y total funcionamiento de este Sistema, que de acuerdo al estimado del costo del mismo, se considera factible su aplicación, teniendo en cuenta además que los requerimientos de este software posibilitan que sea posible su instalación en cualquier PC con sistema Operativo Windows sin muchas exigencias en cuanto a rendimiento.

Valoración acerca de la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades por parte del maestrante.

- ✓ Se profundizó en el uso de Microsoft Visio como herramienta para la obtención de los Diagramas de Casos de Uso.
- ✓ Se profundizó en el enfoque relacional para la modelación de bases de datos, así como en el manejo del SGBD MS Access.
- ✓ Se alcanzó un nivel aceptable de habilidades en el uso de técnicas de programación vinculadas al entorno de programación Visual Basic.

5 CONCLUSIONES.

- ✓ Se diseñó e implementó una base de datos para el almacenamiento seguro de la información.
- ✓ Se construyó un sistema que gestiona la base de datos y brinda las salidas necesarias que apoyan el proceso de toma de decisiones en el CGB.
- ✓ Se garantiza una mejor seguridad y fiabilidad de los datos.
- ✓ Aumenta la efectividad en la búsqueda y consulta de la información
- ✓ Se logra la confección de reportes más seguros y confiables
- ✓ Aumenta considerablemente la productividad del trabajo en el procesamiento de la información.

6 RECOMENDACIONES.

- ✓ Realizar la validación del sistema antes de comenzar con su explotación.
- ✓ Realizar la generalización del producto en todas las dependencias del CGB una vez validado el sistema.
- ✓ Culminar la confección del manual de usuario del sistema.
- ✓ Garantizar periódicamente los mantenimientos al sistema.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Sommerville, I. (2000): *Ingeniería de Software*. Addison-Wesley Iberoamericana.
2. http://www.cecam.sld.cu/pages/rcim/revista_1/articulos_hm/mariarosa.htm#RESU#RESU.
3. Orientación Estratégica, (2006): *Orientación Estratégica para el Nuevo Ciclo Operacional 2006-2010 del Cuerpo de Guardabosques*. Cuba, Inédito.
4. <http://officeupdate.microsoft.com/office/redirect/10/HelpLinks.asp>.
5. Microsoft Access, (2002): *Ayuda de Microsoft Access. Nuevas características claves en Microsoft Access 2002*.
6. BASIC. Microsoft® Encarta® 2006 [DVD]. Microsoft Corporation, 2005.
7. <http://www.microsoft.com/latam/office/visio/prodinfo>.
8. Aguilar, J. (1995): ¿Capacitar en computación o cómputo para educar?. RED. No. 53. Febrero, pp. 23-25.
9. Alcalde E. y García M. (1994): *Informática básica*. Mc. Graw Hill, Segunda edición.
10. Koschmann T. (1996); "CSCL", *Theory and Practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 1-23.
11. Frías Cabrera. (2005): *Un modelo para la ejecución del proceso educativo a distancia asistida en la Universidad de Pinar del Río*. Pinar del Río Cuba.
12. <http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm#gros>.
13. Dijkstra, E. W. (1972): *Structured Programming*. Nueva York, Academic Press.
14. Fernandez, E. (2004): *E-Learning. Implantación de proyectos de formación on-line*. México, Alfaomega Grupo Editor, pp. 250.
15. Fernández, F. (2001): *Como enseñar Tecnologías Informáticas*. Ciudad de la Habana Cuba, Editorial Científico-Técnica.
16. Forte, S. and T. Howe (2001): *Access 2002 Development*, US, SAMS, pp. 15-147.
17. González, A. (1996): *Programación de bases de datos con VISUAL BASIC*, Madrid España, RA-MA.
18. Jacobson, I. et-al (2000): *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid, Pearson Educación.

19. Jeffrey, R. (1993): "*Creating managing and destroying processes and Threads under Windows NT*", Volumen 8, Número 7.
20. Pérez, D. (2003): *Database design for forest fires localization and analysis*. The Netherlands, Intenational Institute for Geo-information Science and Earth Observations.
21. Pietrek, M. (1994): "Threads and Memory Management", *Stepping out to 32 bits: Chicago's Processes*, 9, 8, pp.15-25.
22. Schildt, H. (1998): *OS/2 Programming: An Introduction*, New York: McGraw-Hill.
23. Schmitt, D. A. (1989): *The OS/2 Programming Environment*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
24. Tanenbaum, A. (1987): *Operating Systems Design and Implementation*, New Jersey, Edit. Prince-Hall.

ANEXOS.

Figuras.

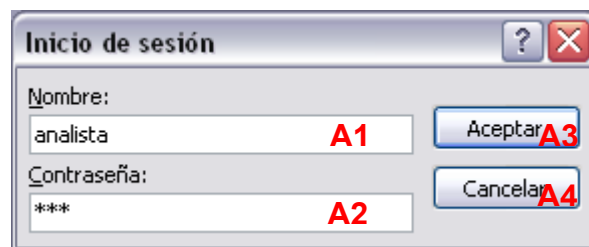


Figura 3.3.3. Interfaz Autenticación (A)



Figura 3.3.4. Interfaz Principal de GestProt (F).

Contravenciones

Formulario para la entrada de datos sobre contravenciones y sus detalles

Multas --> Decomisos --> Especies Afectadas

Id Multa: 33

Circuito: La Palma **C1**

Guardabosque: Yoan Rodriguez **C2**

Prioridad: Montaña **C3**

Fecha: 28/06/2007 **C4**

Hora: 12:00 **C5**

Decreto: 26 **C6** Artículo: 4 **C7**

Inciso: b **C8**

Cantidad: 1 **C9**

Valor de las Multas: 235,00 **C10**

Se puede imponer por: Otras Forestales

Agregar

Agregar Guardabosques **C11**

Agregar Prioridades **C12**

Infractores

	Número de Carné	Nombre del Infractor	Primer Apellido	Segundo Apellido	Municipio de Residencia
▶ +	23556454554	Juan i1	Perez i2	Cruz i3	La Palma i4
*					

Registro: 1 de 1

Registro: 1 de 3

Infractores

	Municipio de Residencia	Hizo la Reclamación	Grado de Implicación:
▶ +	La Palma i5	<input checked="" type="checkbox"/> i6	El responsable notificado i7
*		<input type="checkbox"/>	

Registro: 1 de 1 **C8**

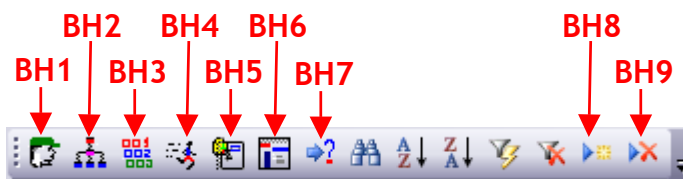


Figura 3.3.7. Interfaz “Barra Herramientas” de GestProt.

Contravenciones

Formulario para la entrada de datos sobre contravenciones y sus detalles

Multas --> **Decomisos -->** Especies Afectadas

D10 Valor Decomiso (\$): 406,50

Decomiso Madera en Bolo (M3): 0,00

Decomiso Madera Aserrada (M3): 0,00

Decomiso Madera Rolliza (M3): 0,00

Decomiso Leña (M3): 0,00

Decomiso Carbón Vegetal (Sacos): 0

Decomiso Anim Silvest Vivos (U): 0

Decomiso Anim Silvest Muertos (U): 2

Decomiso de Otros Recursos (U): 4

Decomisos

Nombre Decomiso: Machete **D1**

Tipo: Otros recursos y medios **D2**

Clasificación: Equipos y medios **D3**

Cantidad en: 2 **D4** Unidades

Cantidad expresada en: 0,00 **D5**

Valor: 3,00 **D6**

Detalles: Sin Detalles **D7**

Aceptar **D8**

Registro: 1 **D9**

Infraactores

	Número de Carné	Nombre del Infractor	Primer Apellido	Segundo Apellido	Municipio de Residencia
▶	23556454554	Juan	Perez	Cruz	La Palma
▶	23556454554 R1	Con lugar R2	Valor a devolver: R3 250,00	Observaciones: R4 Mal impuesta	
*	23556454554		0,00		

Registro: 1 de 1

Registro: 1 de 3

Figura 3.3.8. Interfaz para gestionar Reclamaciones y registros de Decomisos.

Contravenciones

Formulario para la entrada de datos sobre contravenciones y sus detalles

Multas --> Decomisos --> **Especies Afectadas**

Especies Afectadas. **E**

	IdEspeciesAfectadas	Nombre Vulgar
▶	14	Majagua E1
*	(Autonumérico)	

Registro: [I] [L] [1] [R] [P] [M] [E2]

Nota:
Verifique que para cada "mes" ya introdujo las fuerzas que participaron en la gestión de protección, así como las Violaciones sin Sanción y Violaciones sin Actuación detectadas para el mes al que corresponde la multa introducida. Si no lo ha hecho introdúzcalas.

Abrir **BA1** Agregar **BA2**

Infractores

	Número de Carné	Nombre del Infractor	Primer Apellido	Segundo Apellido	Municipio de Residencia
▶	23556454554	Juan	Perez	Cruz	La Palma

	Id de Reclamación	Con lugar	Valor a devolver:	Observaciones:
▶	23556454554	✓	250,00	Mal impuesta
*	23556454554	□	0,00	

Registro: [I] [L] [1] [R] [P] [M] de 1

Registro: [I] [L] [1] [R] [P] [M] de 3

Figura 3.3.9. Interfaz para gestionar Especies Afectadas.

Fuerzas y otras violaciones

Circuito: La Palma **FP1**

Prioridad: Llano **FP2**

Mes/Año: 06/2017 **FP3**

Fuerzas participantes: 14 **FP4**

Violaciones sin actuación: 2 **FP5**

Violaciones sin sanción: 1 **FP6**

Registro: [I] [L] [1] [R] [P] [M] de 3 **FP7**

Figura 3.3.11. Interfaz para gestionar “Fuerzas y Otras Violaciones”.

Guardabosques GB

Id. Guardabosque: 24 Yoan Rodriguez

Nombre Circuito: La Palma **GB1**

Carne Identidad: 77111500526 **GB2**

Nombre: Yoan **GB3**

Primer Apellido: Rodriguez **GB4**

Segundo Apellido: Zamora **GB5**

Edad: 27 **GB6**

FOTO
GB7

Registro: 1 de 1 **GB8**

Figura 3.3.13. Interfaz para gestionar los casos de registros de “Guardabosques”.

Esquema Organizativos de las Áreas FO

Id Provincia	Provincia
7	Pinar del Río

Id Circuito	Nombre Provincia	Circuitos
1	Pinar del Río	La Palma

Id Prioridad	Prioridades	Principales Valores
22	Llano	GP2
23	Montaña	
28	Área Protegida	
(Autonumérico)		GP4

2	Pinar del Río	Viñales
3	Pinar del Río	Sierra Rosario
4	Pinar del Río	Minas Matahambre
5	Pinar del Río	Pinar del Río
6	Pinar del Río	Macurijes
7	Pinar del Río	Guanahacabibes
(Autonumérico)	Pinar del Río	

8	La Habana
9	Ciudad Habana
10	Matanzas
11	Villa Clara
12	Cienfuegos

Registro: 1 de 3

Figura 3.3.15. Interfaz para el “Esquema Organizativo”.

Codificadores

RCM

Circuito y Municipios Decomisos

Subformulario Circuitos

	Id Circuito	Provincia	Circuitos
▶	1	Pinar del Río	La Palma

RM	IdMunicipio	IdCircuito	Nombre Municipio
	1	1	La Palma
	2	1	Consolación
▶	3	1	Los Palacios
*	(Autonumérico)	1	

	Id Circuito	Provincia	Circuitos
+ ▶	2	Pinar del Río	Viñales
+	3	Pinar del Río	Sierra Rosario
+	4	Pinar del Río	Minas Matahambre
+	5	Pinar del Río	Pinar del Río
+	6	Pinar del Río	Macurijes
+	7	Pinar del Río	Guanahacabibes
+	8	La Habana	Costa Blanca
+	9	La Habana	Costa Chica
+	10	Ciudad Habana	Península Varadero
+	11	La Habana	Costa Grande

Registro: 3 de 3

Figura 3.3.18. Interfaz para gestionar “Circuitos” y “Municipios”.

Codificadores

RD

Circuito y Municipios Decomisos

Decomisos

	Codigo	Nombre	Tipo	Precio	UM
▶	1	Hacha	Otros recursos y medios	1,00	U
	2	Machete	Otros recursos y medios	1,50	U
	3	Moto Sierra	Otros recursos y medios	2500,25	U
	4	Forcícula	Otros recursos y medios	100,00	U
	5	Camión Ford 51	Otros recursos y medios	25,00	U
	6	Bicicleta	Otros recursos y medios	35,00	U
	7	Majagua	Madera en Bolo	2,00	M3
	8	Incino	Madera en Bolo	5,00	M3
	9	Ocuje	Madera Aserrada	23,00	M3
	10	Higuereta	Madera Rolliza	21,00	M3
	11	Pomarrosa	Leña	20,00	M3
	12	Cedro	Madera Aserrada	23,00	M3
	13	Eucalipto	Madera Rolliza	45,00	M3
	14	Caoba	Madera en Bolo	60,00	M3
	15	Granadillo	Madera Rolliza	454,00	M3
	16	Jutia	Animales silvestres vivos	12,00	Kg
	17	Carbón Vegetal	Carbón Vegetal	123,00	Saci

Registro: 1 de 17

Figura 3.3.21. Interfaz para gestionar registros de “Codificación de Decomisos”.

Pronóstico P

Seleccione el circuito para el cual desea pronosticar el comportamiento del total de violaciones para el mes siguiente al último registro de fecha.

Seleccione el Circuito: P1

Pronóstico: P2

P3 → para el mes siguiente al mes ... del año ...

Aceptar P4

Figura 3.3.22. Interfaz de “Pronóstico”.

Generar informes oficiales GI

Seleccione el Nivel de Agrupamiento

Informe: Modelo 1 GI1

GI2 ☒ Cuba

GI3 ☐ Provincia

GI4 ☐ Circuto

GI5 ☐ Prioridades de Protección

Cuba

Seleccione el filtro por:

☒ Meses GI6

☐ Trimestres GI7

Fecha : 06/2007 GI8
Mes/ Año

Trimestre: del año GI9

Aceptar GI10

Figura 3.3.25. Interfaz “Generador de Informes Oficiales”.

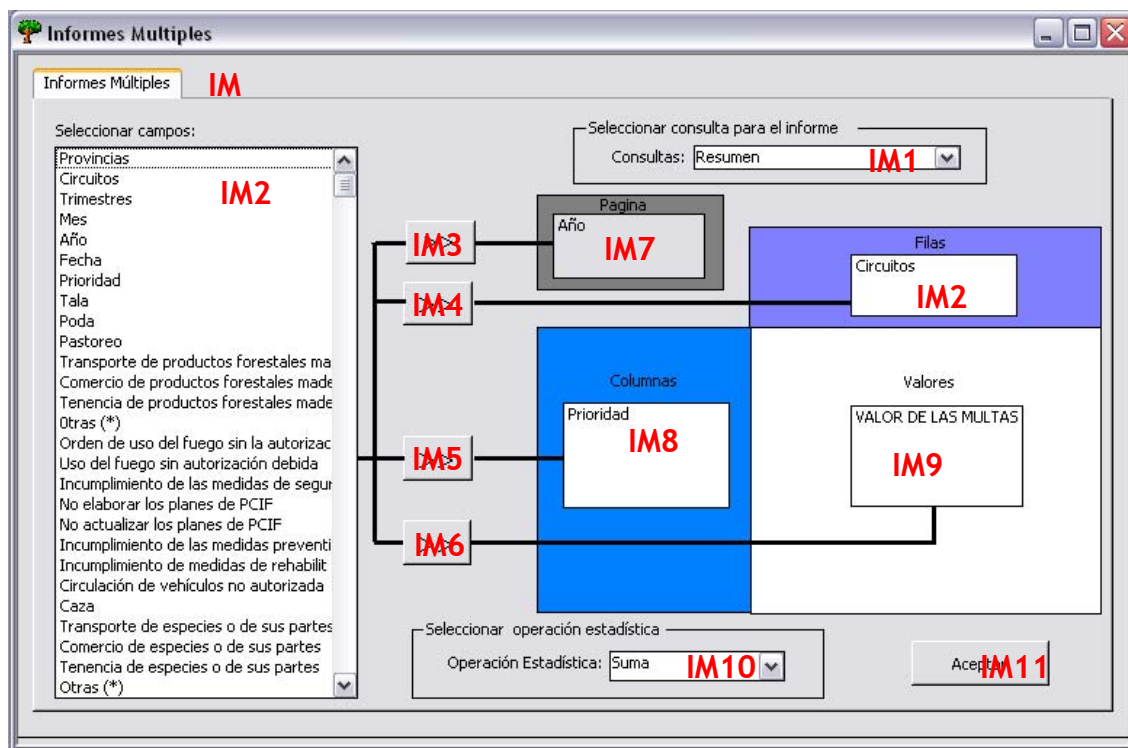


Figura 3.3.26. Interfaz “Generador de Informes Múltiples”.

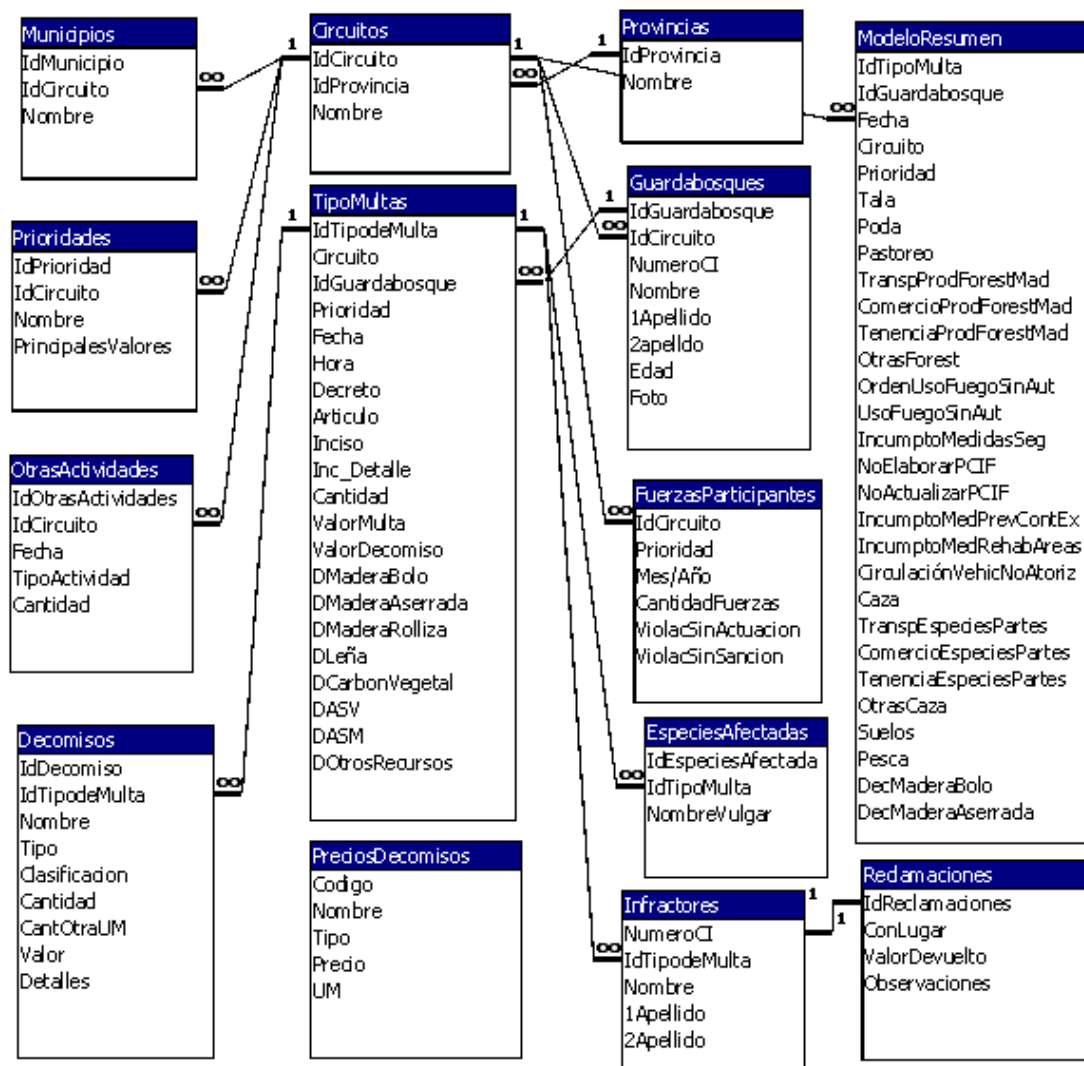


Figura 3.3.2.1.2. Ventana de implementación del a base de datos GestProt.

Apéndice I.

Tarjetas de Objetos

Objeto “*Circuitos*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdCircuito	Autonumérico	Llave primaria	
IdProvincia	Entero Largo	Llave extranjera, relación 1 a n con Circuitos	
Nombre	Texto	[50]; Requerido	

Objeto “*Decomisos*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdDecomiso	Autonumérico	Llave primaria	
IdTipodeMulta	Entero Largo	Llave extranjera, relación 1 a n con Decomisos	
Nombre	Texto	[50]; no Requerido	
Tipo	Texto	[50]; no Requerido	Define el tipo de decomiso que se realiza
Clasificacion	Texto	[50]; no Requerido	Clasificación del decomiso de acuerdo al tipo
Cantidad	Double	≥ 0	Cantidad que expresa siempre la unidad
CantOtraUM	Double	≥ 0	Cantidad expresada en diferentes UM
Valor	Double	≥ 0	Valor de los decomisos
Detalles	Texto	[50]; no requerido	Detalles de los decomisos

Objeto “*EspeciesAfectadas*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdEspeciesAfectadas	Autonumérico	Llave primaria	
IdTipoMulta	Entero Largo	Llave extranjera, relación 1 a n con TipoMultas	
NombreVulgar	Texto	[50]; no Requerido	Nombre vulgar de la especie afectada.

Objeto “*FuerzasParticipantes*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdCircuito	Autonumérico	Llave primaria	
Prioridad	Entero Largo	Llave primaria	
Mes/Año	Texto	Llave primaria	
CantidadFuerzas	Entero Largo	≥ 0	Fuerzas que participan en la protección en un mes
ViolacSinActuacion	Entero Largo	≥ 0	Violaciones que se detectan y no puede notificar al infractor
ViolacSinSancion	Entero Largo	≥ 0	Violaciones que se detectan y se decide no notificar al infractor

Objeto “*Guardabosques*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdGuardabosque	Autonumérico	Llave primaria	
IdCircuito	Entero Largo	Llave extranjera, relación 1 a n con Circuitos	
NumeroCI	Texto	[11]; Requerido	Número del carne de identidad
Nombre	Texto	[50]; Requerido	Nombre del guardabosque
1Apellido	Texto	[50]; Requerido	Violaciones que se detectan y no puede notificar al infractor
2Apellido	Texto	[50]; Requerido	Violaciones que se detectan y se decide no notificar al infractor.
Edad	Entero Largo	≥ 0	Edad del guardabosque
Foto	Objeto OLE	No requerido	Foto del guardabosque

Objeto “*Infractores*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
NumeroCI	Texto	Llave primaria [11]; <””	
IdTipodeMulta	Entero Largo	Llave extranjera, relación 1 a n con TipoMultas	
Nombre	Texto	[25]; <“ ” Requerido	Nombre del Infractor
1Apellido	Texto	[50]; Requerido	
2Apellido	Texto	[50]; Requerido	
MunicipioResidencia	Texto	[50]; Requerido	Municipio de residencia del infractor
HizoReclama	Sí/No		Refleja si el infractor después de la notificación hizo reclamación
GradoImplicación	Texto	[50]; Requerido	Refleja el grado de implicación que tuvo en la infracción

Objeto “*ModeloResumen*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdTipoMulta	Entero Largo	Llave primaria	
IdGuardabosque	Entero Largo	≥ 0	
Fecha	Fecha Corta		
Circuito	Entero Largo	Llave extranjera, relación 1 a n con Circuitos	
Prioridad	Texto	[50]; Requerido	Prioridad de protección en los circuitos
Tala	Entero largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por tala
Poda	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por poda
Pastoreo	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por pastoreo
TranspProdForestMad	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por transporte de productos forestales madereros
ComercioProdForestMad	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por comercio de productos forestales madereros
TenenciaProdForestMad	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por tenencia de productos forestales madereros
OtrasForest	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por otras contravenciones forestales
OrdenUsoFuegoSinAut	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por orden de uso del fuego sin autorización
UsoFuegoSinAut	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por hacer uso del fuego sin autorización
IncumptoMedidasSeg	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por incumplimiento de medidas de seguridad establecidas

NoElaborarPCIF	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por no elaborar planes contra incendios forestales
NoActualizarPCIF	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por no actualizar los planes contra incendios forestales
IncumptoMedPrevContExt	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por incumplimiento de medidas de control y extinción de incendios
IncumptoMedRehabAreasAfect	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por incumplimiento de medidas de rehabilitación en áreas afectadas
CirculaciónVehicNoAutorizada	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por circulación de vehículos no autorizada
Caza	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por caza
TranspEspeciesPartes	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por transporte de especies o sus partes
ComercioEspeciesPartes	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por comercio de especies o sus partes
TenenciaEspeciesPartes	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones a los recursos impuestas por tenencia de especies o sus partes
OtrasCaza	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Otras contravenciones de caza
Suelos	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Contravenciones impuestas por violaciones al recurso suelo
Pesca		≥ 0 , requerido	Contravenciones impuestas por violaciones al recurso pesca
DecMaderaBolo	Doble	≥ 0 , requerido	Decomiso de madera en bolo
DecMaderaAserrada	Doble	≥ 0 , requerido	Decomiso de madera aserrada
DecMaderaRolliza	Doble	≥ 0 , requerido	Decomiso de madera rolliza

DecLeña	Doble	≥ 0 , requerido	Decomiso de leña
DecCarbonVeg	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Decomiso de carbón vegetal
DecAnimSilvestVivos	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Decomiso de animales silvestres vivos
DecAnimSilvestMuertos	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Decomiso de animales silvestres muertos
ValorDecomisos	Doble	≥ 0 , requerido	valor de los decomisos realizados
ValorMultas	Doble	≥ 0 , requerido	valor de las multas impuestas
OtrosRecMedios	Entero Largo	≥ 0 , requerido	Decomisos de otros recursos y medios

Objeto “*Municipios*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdMunicipio	Autonumérico	Llave primaria	
IdCircuito	Entero Largo	Llave extranjera, relación 1 a n con circuitos	
Nombre	Texto	[50]; no Requerido	

Objeto “*OtrasActividades*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdOtrasActividades	Autonumérico	Llave primaria	
IdCircuito	Entero Largo	Llave extranjera, relación 1 a n con circuitos	
Fecha	Fecha corta	requerido	
TipoActividad	Texto	[50]; no requerido	
Cantidad	Entero Largo	≥ 0 ; requerido	

Objeto “*PreciosDecomisos*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
Codigo	Autonumérico	Llave primaria	
Nombre	Texto	[50]; no requerido	Nombre del tipo de decomiso
Tipo	Texto	[50]; no requerido	Tipo de decomiso
Precio	Doble	≥ 0 ; requerido	Precio del decomiso
UM	Texto	[10]; no requerido	Unidad de medida en que se expresa el decomiso

Objeto “*Prioridades*”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdPrioridad	Autonumérico	Llave primaria	
IdCircuito	Entero Largo	Llave extranjera, relación 1 a n con circuitos	

Nombre	Texto	[50]; no requerido	Nombre de la prioridad de protección
PrincipalesValores	Texto	[50]; no requerido	Principales valores con que cuenta el área de prioridad

Objeto “**Provincias**”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdProvincia	Autonumérico	Llave primaria	
Nombre	Texto	[50];Requerido	Nombre de la provincia

Objeto “**Reclamaciones**”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdReclamaciones	Texto	Llave primaria	Número de carné del infractor
Conjugar	Sí/No		Expresa que la reclamación tuvo lugar
ValorDevuelto	Doble	>=0; requerido	Valor a devolver en caso de que la reclamación tenga lugar
Observaciones	Texto	[50]; no requerido	

Objeto “**TipoMultas**”

Atributo	Tipo	Restricción	Descripción
IdTipodeMulta	Autonumérico	Llave primaria	
Circuito	Entero Largo	>=0; requerido	
IdGuardabosque	Doble	>=0; requerido	
Prioridad	Texto	[50]; no requerido	Prioridad de protección en un circuito
Fecha	Fecha corta	Requerido	
Hora	Hora corta	<>0; requerido	
Decreto	Entero Largo	<>0; requerido	
Articulo	Entero Largo	<>0; requerido	
Inciso	Texto	[2]; <>0; requerido	
Inc_Detalle	Texto	[50]; no requerido	Detalle del inciso, para tener más claridad aún para el tipo de contravención que se impondrá
Cantidad	Entro Largo	<>0; requerido	
ValorMulta	Doble	<>0;	

		requerido	
ValorDecomiso	Doble	Requerido	
DMaderaBolo	Doble	Requerido	Decomiso de madera en bolo
DMaderaAserrada	Doble	Requerido	Decomiso de madera aserrada
DMaderaRolliza	Doble	Requerido	Decomiso de madera rolliza
DLeña	Doble	Requerido	Decomiso de leña
DCarbonVegetal	Entero Largo	Requerido	Decomiso de carbón vegetal
DASV	Entero Largo	Requerido	Decomiso de animales silvestres vivos
DASM	Entero Largo	Requerido	Decomiso de animales silvestres muertos
DOtrosRecursos	Entero Largo	Requerido	Decomisos de otros recursos y medios