
CAPÍTULO I**ESTUDIO PRELIMINAR DEL PROBLEMA.****INTRODUCCIÓN.**

El crecimiento tecnológico ha dado lugar a cambios importantes en el aspecto social, haciendo el trabajo cotidiano más rápido y eficiente. Esto se realiza con el objetivo de obtener información en tiempos relativamente cortos, humanizar el trabajo y contribuir al mejoramiento de la labor en la investigación y enseñanza.

En el primer epígrafe se realiza una caracterización del objeto de estudio, la asignatura Fauna Silvestre de la carrera Ingeniería Forestal, comenzándose por su ubicación en la estructura de Departamento de Producción Forestal, el rol jugado por esta en la formación del Ingeniero Forestal, el estado de la utilización de las tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC), los problemas existentes en su enseñanza, etc.

En el segundo epígrafe se caracteriza el entorno (negocio) donde será empleado SIAFASIL, para ello se definen los actores (beneficiarios) y funciones (casos de uso) que este brinda a sus actores, describiéndose cada uno de ellos y mostrando las actividades necesarias a efectuar para realizarlos con uso de sus Diagramas de Actividad.

En su último epígrafe se efectúa un estudio de factibilidad para ver la posibilidad de acometer la tarea de Diseñar y Desarrollar SIAFASIL, el cual se realiza empleando para ello el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II, añadiéndose al costo obtenido los indirectos y complementándole con los beneficios tangibles e intangibles que se obtienen con SIAFASIL concluyendo con un breve análisis de costo vs beneficio.

I.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ASIGNATURA DE FAUNA SILVESTRE.

Entre los departamentos carreras de la Universidad de Pinar del Río se encuentra el de Producción Forestal al que se subordina la carrera de Ingeniería Forestal. Entre las asignaturas recibidas en esta carrera se encuentra la de “Fauna Silvestre” la cual pertenece a la Disciplina Protección al Bosque, en ella se estudia las especies de vertebrados (reptiles, aves y mamíferos) en la Fauna de Cuba. (Ver Figuras I.1.1 y I.1.2).

Esta asignatura en el plan de estudio se imparte en el cuarto año de la Carrera de Ingeniería Forestal (ver tabla I.1.1), la que fue creada en 1969 por la importancia que representan los recursos naturales asociados a los bosques de Cuba, no solo por sus valores directos sino además por lo que indirectamente pueden aportar a nuestra sociedad.

Evaluar las poblaciones de animales silvestres, principalmente las especies cinegéticas y aquellas que están en vías de extinción, organizando los manejos más adecuados que permitan el aprovechamiento racional, la protección y conservación de este recurso natural constituye su **misión**.

Tiene como **objetivo general** proyectar los manejos más adecuados para la Fauna Silvestre que permitan su protección, reproducción y aprovechamiento sostenible desglosados en los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar las especies de vertebrados (reptiles, aves y mamíferos) de mayor importancia, tanto terrestre como acuáticas representadas en la fauna de CUBA, así como otras especies que han sido introducidas.
- Estimar las existencias de animales silvestres con vistas a su protección, conservación y aprovechamiento sostenible.
- Proyectar las medidas organizativas que aseguren la protección, reproducción y aprovechamiento sostenibles de las especies de animales silvestres.

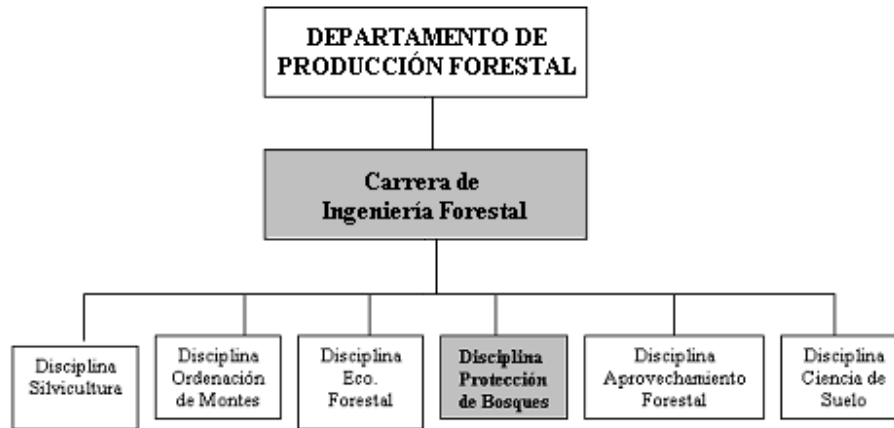


Fig. I.1.1. Estructura orgánica del Dpto. de Producción Forestal

La Disciplina Protección de Bosques esta integrada por diferentes asignaturas que responden a las habilidades para la formación integral del ingeniero forestal dentro de la cual se encuentra la asignatura “Fauna Silvestre” tal como se muestra en la Fig. I.1.2

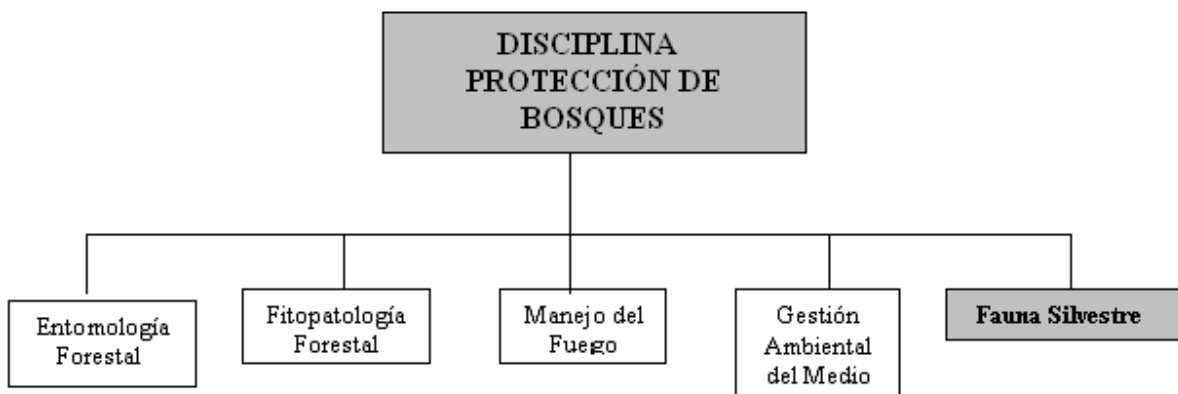


Fig. I.1.2. -Estructura orgánica de la Disciplina Protección de Bosques.

Debajo puede ver las asignaturas que se imparten en 4to año de la carrera de Ingeniería Forestal.

<u>Asignaturas</u>	<u>Total Horas.</u>
Selvicultura	60
Ordenación de Montes	60
Agro selvicultura	40
Administración Forestal	70
Fauna Silvestre	70
Fitopatología Forestal	82
Caminos Forestales	70
Manejo del Fuego	56
Total	508

Tabla I.1.1 Asignaturas del 4to año

La asignatura “Fauna Silvestre” en la actualidad está siendo impartida en las Universidades de Pinar del Río a 38 estudiantes, Guantánamo, Granma y en el próximo curso se impartirá en las SUM (Sede Universitarias Municipales), de los municipios de: Guane, Minas de Mathambre y La Palma, las que en la actualidad en su conjunto cuentan con 40 alumnos en el tercer año.

Anualmente ingresan como promedio para estudiar la carrera de Ingeniería Forestal 150 estudiantes en los Cursos Regulares Diurnos y en las SUM 40 estudiantes.

El sistema de conocimientos de la asignatura “Fauna Silvestre”

- Los vertebrados.
 - Caracteres generales.
 - Clasificación de los vertebrados.
- Los reptiles.
 - Caracteres generales.
 - Principales especies de reptiles cubanos.
 - Características, hábitat, distribución e importancia.

- Las aves.
 - Caracteres generales.
 - Clasificación.
 - Principales especies de aves silvestres e introducidas.
 - Características, Hábitat, distribución e importancia.
- Los mamíferos.
 - Caracteres generales. Clasificación.
 - Principales especies de mamíferos silvestres e introducidos.
 - Características, hábitat, distribución e importancia.
- Investigaciones de los hábitos de vida de los animales silvestres.
 - Aspectos a considerar al realizar dichos estudios.
 - Investigaciones sobre los hábitos de alimentación.
 - Procedimientos empleados.
 - Investigaciones ecológicas de la fauna.
 - El equilibrio biológico.
 - Cadenas de alimentación.
 - Cambios forzados del hábitat.
- Distribución.
 - Zonas de distribución.
 - Relaciones entre organismos.
 - Relaciones intra específicas.
 - Colonias, sociedades.
 - Relaciones inter específicas.
 - Simbiosis, parasitismo.
- Depredación.
 - El estudio de las comunidades.
- Las migraciones.
- Tipos de migraciones.
- El anillamiento.
 - Su importancia.
 - El estudio de las poblaciones.

- Concepto de población.
- Abundancia de animales silvestre.
- Efectivo de población.
- Característica de una población.
- Natalidad, mortalidad, crecimiento, distribución por edades.
- Potencial biótico.
- Estructura de las poblaciones.
- Cálculo de la abundancia de animales silvestre.
 - Conteos directos e indirectos.
 - Empleo de medios técnicos auxiliares.
 - Declinación de la fauna de Cuba.
 - Antecedentes.
- Estados de conservación de la fauna silvestre de Cuba.
 - Clasificación de los vertebrados cubanos según el grado de amenaza que presentan.
 - Protección de la Fauna Silvestres.
 - Direcciones fundamentales.
- Organización y manejo de los cotos de caza.
 - Principales tareas de la economía cinegética.
 - Principio de la organización de los cotos de caza.
 - Medidas de reproducción a desarrollar en los cotos de caza.
 - Control de animales nocivos, alimentación, mineral, construcción de salares, abrevaderos y comederos, construcción de corrales de capturas y aclimatación, caza o mata selectiva.
 - Medidas cinegéticas o de caza.
 - Construcción de casas, cabañas y chozas.
 - Construcción de torres cinegéticas.
 - Reproducción y cuidado de los patos de engaño.
 - Otras medidas cinegéticas.
 - Mejoramiento de las condiciones de protección y reproducción de las parcelas de cazas forestales, abiertas y acuáticas.

- Métodos de caza.
 - El uso seguro de las armas de caza.
 - Elementos componentes de un cartucho.
 - Tamaño de los perdigones.
 - Armas de caza permitidas en Cuba.
 - Calibres más usados.
 - La ética del cazador deportivo.
 - Principios fundamentales

Se recoge en el libro “Vertebrados de la Fauna Silvestre” del autor Dr. Fernando R. Hernández Martínez, del cual solo se posee un ejemplar. Este además de ser utilizado en la asignatura de Fauna Silvestre en el pregrado, también se utiliza como texto de consulta en postgrado y cursos cortos relacionados con las temáticas del estudio de las aves, mamíferos y reptiles; manejo de las especies animales, su reproducción, hábitat, etc.

El empleo de las TIC en la enseñanza de la asignatura es escaso y difícil de lograr, con SIAFASIL se abre su empleo, apoyándose el proceso instructivo al disponerse de un software con el cual por una parte cubra las necesidades de la carencia del texto y por la otra pueda consultarse lo tratado en el libro de forma más rápida mejorando su calidad con la incorporación del sonido. A su vez se enriqueció la información ofrecida en el Museo de historia natural “Tranquilino Sandalio de Noda” de Pinar del Río al aumentar en las fotos expuestas la calidad en colores y formas de las especies allí mostradas.

El Sistema Interactivo de Aprendizaje de la Fauna Silvestre de Cuba (SIAFASIL), refuerza la enseñanza de la Asignatura “Fauna Silvestre” de la disciplina Protección de Bosques. El mismo permite obtener la información necesaria para el estudio de los reptiles, aves y mamíferos con sus respectivas imágenes y sonidos creando una búsqueda dinámica, confiable y en el menor tiempo posible; además de reportar un

considerable ahorro al no tener que editar el texto de la asignatura. (vea en el epígrafe I.3 de este capítulo la parte correspondiente en la amortización del costo de SIAFASIL)

Como valor agregado al cumplimiento de este objetivo SIAFASIL dará a los estudiantes habilidades en el uso de la computación contribuyendo al cumplimiento de la estrategia de computación en la carrera y el uso de las TIC (Tecnología de la Información y las Comunicaciones) en la enseñanza de la asignatura “Fauna Silvestre”

El volumen de información de entrada con que trabajara SIAFASIL es:

- Clases
 - NombreContándose con 3 clases

- Orden
 - NombreContándose con 27 órdenes

- Familia
 - NombreContándose con 52 familias

- Género
 - NombreContándose con 126 géneros

- Especie
 - Nombre Científico
 - Nombre Común
 - Descripción
 - Distribución
 - Hábitat

- Hábitos Alimenticios
- Hábitos Reproductivos.
- Foto
- Sonido

Contándose con 174 especies

Como información de salida SIAFASIL brinda:

- Consultas relevantes.
- Consultas realizadas para la investigación
- Descripción general de las especies.
- Reporte de las consultas.

En el desarrollo de las clases prácticas de la asignatura “Fauna Silvestre” existen problemas en cuanto a:

- El deterioro de las especies expuestas en el Museo de Historia Natural “Tranquilino Sandalio de Noda”.
- No existencia de la cantidad necesaria del texto “Vertebrados de la Fauna Silvestre” así como la no posibilidad de su reproducción por su costo.
- Imposibilidad de realización de visitas de campo por el gasto que esto representa en transporte y combustible.

Los recursos para hacer un montaje de las especies animales y Silvestres de Cuba cada día es menor, por tal razón hay la necesidad de buscar soluciones para que el estudiante durante el desarrollo de las clases prácticas pueda reconocer y hacer una caracterización individual con cada una de las especies que les han sido expuestas, debiendo desarrollar habilidades en cuanto:

1.- Describir los caracteres morfológicos que se aprecian en cada una de las especies estudiadas, para lo cual tendrán en cuenta:

- Forma y color del cuerpo
- Desarrollo de las extremidades anteriores y posteriores
- Características de la cola
- Hábitat

- 2.- Clasificarlas sistemáticamente, según clase, orden, familia, género y especie.
- 3.- Manejo y conservación de las especies.

A medida que transcurra el tiempo las especies se hallarán con mayores problemas y las necesidades de su estudio irán en aumento.

Por otra parte la carrera de Ingeniería Forestal anualmente cuenta con alrededor de 150 estudiantes. En la actualidad existen 38 estudiantes en cuarto año solo en la UPR, estos, en el estudio de la asignatura de Fauna Silvestre utilizan el ejemplar único existente del libro “Vertebrados de la Fauna Silvestre”, haciéndose que se dificulte el aprendizaje de la asignatura dado la demanda de estudiantes que requieren del texto.

Centrado en las dificultades mencionadas se propuso que **SI** se diseñaba y desarrollaba un Software para gestionar la información de una Base de Datos que recogiese la información del libro “Vertebrados de la Fauna Silvestre” **ENTONCES** serían resueltos estas dificultades perfeccionándose la enseñanza de la asignatura “Fauna Silvestre”. Este software SIAFASIL se implementará en el Laboratorio de la Facultad de AgroForestal de la Universidad de Pinar del Río el que cuenta con 36 computadoras y en las del Departamento de Producción Forestal, por lo que su implementación no provocó gastos en equipamiento.

Para cumplir con el objetivo de “Diseñar y desarrollar un software que gestione una Base de Datos única en su tipo en la que se recoja la información del libro “Vertebrados de la Fauna Silvestre” y que cumpla con los requerimientos del cliente”, fueron realizadas las tareas de:

- Diseñar una Base de Datos única capaz de almacenar todos los datos de las clases y especies existentes en la Fauna Cubana.
- Diseñar e implementar un Software que gestione la Base de Datos y que cumpla con los requerimientos planteados por los clientes y usuarios.

- Diseñar y confeccionar un sistema de ayuda tanto en línea como un Manual de Usuario que permitan explotar con mayor facilidad SIAFASIL.

I.2.- Modelación del Negocio (Laboratorio de Computación de la Facultad de AgroForestal)

SIAFASIL será implementado en el laboratorio de Computación de la Facultad de AgroForestal de la UPR siendo este el negocio donde será utilizado SIAFASIL y como trabajador del mismo es el SERVIDOR donde será colocada la Base de Datos Fauna Silvestre. A su vez los actores que se beneficiarían del negocio (Laboratorio de Computación) son:

Estudiante	Emplea a este para mediante el uso de SIAFASIL buscar información de la Fauna Silvestre
Profesor	Emplea a este para mediante el uso de SIAFASIL buscar información de la Fauna Silvestre y actualizar su Base de Datos.

Tabla. I.2.2 Actores del negocio

Servidor	Permite al usuario de SIAFASIL la realización de búsquedas y en el caso específico del profesor actualizar la Base de Datos de Fauna Silvestre.
----------	---

Tabla. I.2.3 Trabajadores del negocio

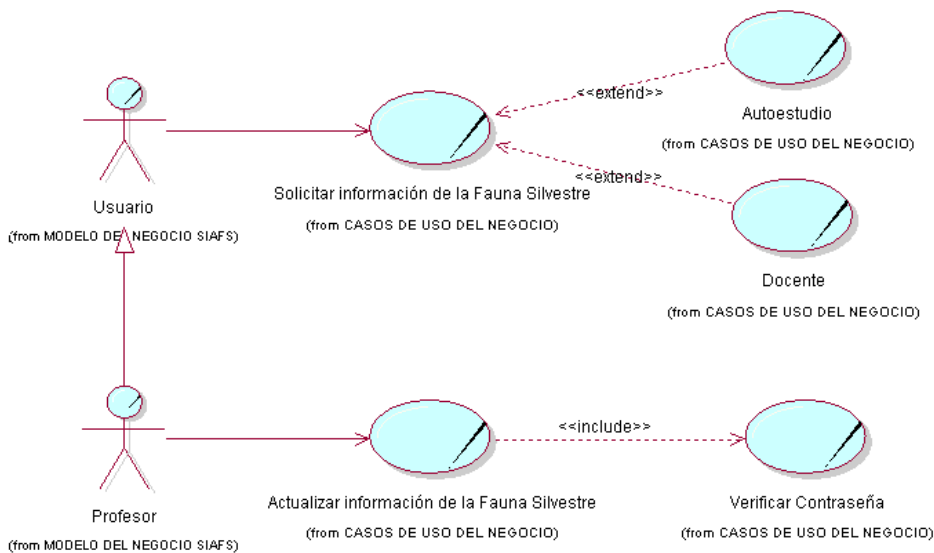
Las funcionalidades (Casos de Uso) a brindar por el negocio son:

Atender solicitud de información sobre Fauna Silvestre	El caso de uso se inicia cuando el usuario (alumno, profesor), solicita información al servidor. Este busca la información que pide el usuario mostrándola, terminando el caso de uso. En caso de que no exista se le comunica al usuario terminando
--	--

	el caso de uso.
Atender actualización de información sobre fauna Silvestre	El caso de uso se inicia cuando el profesor necesita actualizar información, para ello solicita al servidor la información de las Bases de Datos con vista a realizar cambios o modificaciones, ello el servidor pide al usuario identificador, en caso de no ser esta la correcta rechaza la solicitud y termina el caso de uso. En caso contrario actualiza los datos guardándose las modificaciones en la Base de Datos Fauna Silvestre.

Tabla I.2.4 Casos de Uso del negocio

Para mejor comprensión se muestra en el **Diagrama de Casos de Uso** los actores y su relación con los Casos de Uso


Fig. I.2.2.- Diagramas de Casos de Uso

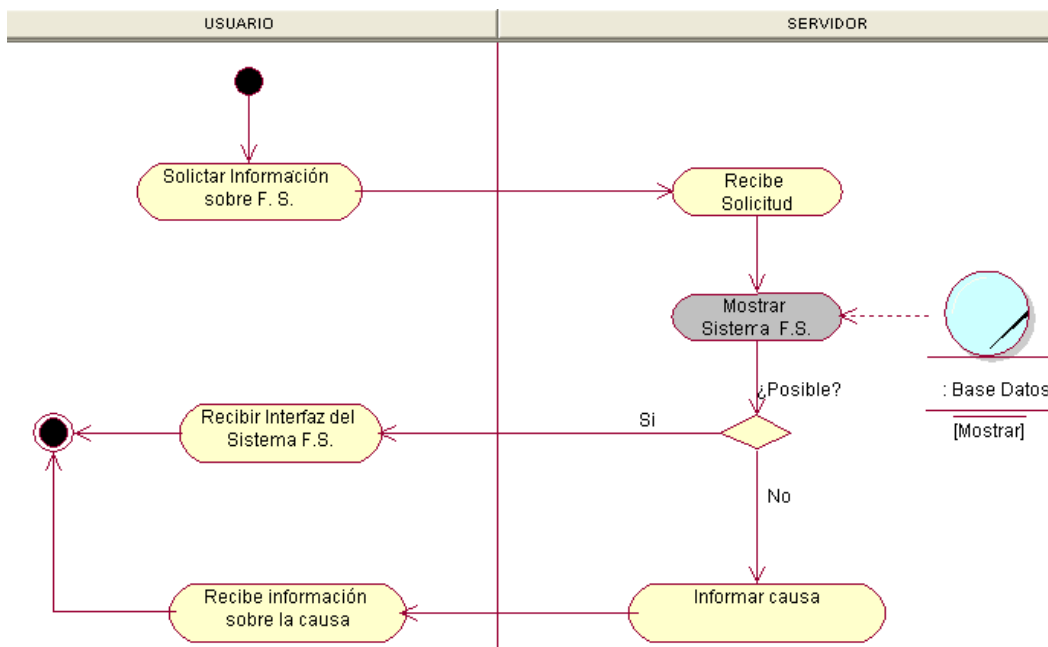
A continuación se realiza una descripción más detallada de cada Casos de Uso.

CASO DE USO: Atender solicitud de información sobre Fauna Silvestre

PROPÓSITO.- Brindar información solicitada al usuario sobre Fauna Silvestre ya sea para auto estudio, investigación, o en la realización de la actividad docente por el profesor.

USUARIO	SERVIDOR
1.-Solicita información sobre la Fauna Silvestre.	2.-El servidor muestra el sistema de la Fauna Silvestre al usuario pasándose al punto 3.
3.- Terminar el Caso de uso	4.- De no encontrar el Sistema de la Fauna Silvestre informa al usuario pasándose al punto 3.

**Tabla I.2.5.- Descripción Textual del Caso de Uso:
Atender solicitud de información sobre Fauna Silvestre**



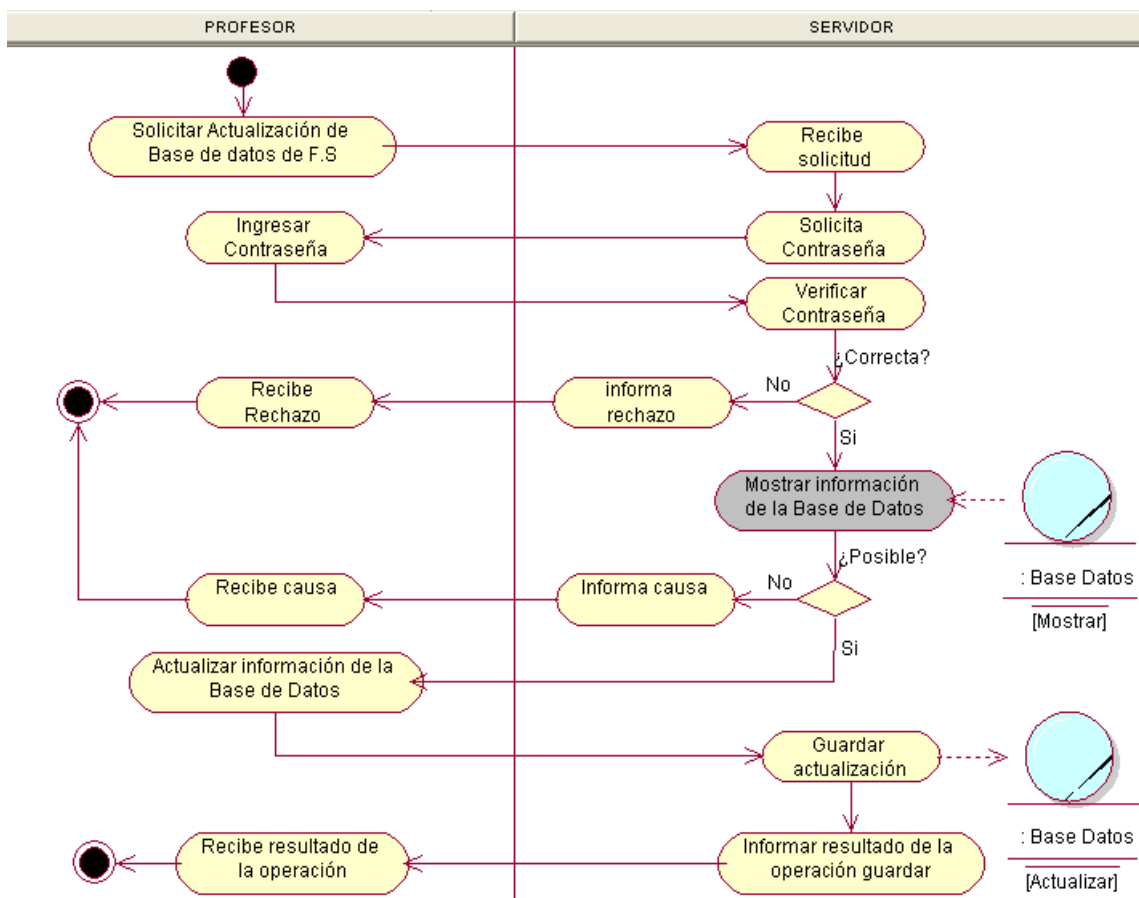
**Fig. I.2.3 Diagrama de Actividades del Caso de Uso:
Atender solicitud de información sobre Fauna Silvestre.**

CASO DE USO: Atender actualización de información sobre Fauna Silvestre

PROPÓSITO.- Mantener actualizada la Base de Datos de Fauna Silvestre

PROFESOR	SERVIDOR
<p>1.-Solicita actualizar información de la Base de Datos de la Fauna Silvestre.</p> <p>4.- Ingresa contraseña.</p> <p>6.- Recibe rechazo terminando el caso de uso.</p> <p>7- Actualiza los datos de la Base de Datos de la Fauna Silvestre, pasando al punto 8</p> <p>10.- Recibe resultado de la operación (guardar) terminando el caso de uso.</p>	<p>2.-Recibe solicitud</p> <p>3.-Solicita contraseña.</p> <p>5.- Verifica contraseña en caso de ser incorrecta pasa al punto (6), de lo contrario muestra información sobre la Base de Datos de la Fauna Silvestre, pasando al punto 7</p> <p>8.- Guarda la actualización realizada en la Base de Datos de la Fauna Silvestre.</p> <p>9. - Informa al profesor del resultado de la operación (guardar), pasando al punto 10</p>

**Tabla I.2.6.- Descripción textual del Caso de uso:
Atender actualización de información sobre Fauna Silvestre**



**Fig. I.2.4.- Diagrama de actividad del Caso de Uso:
Atender actualización de información sobre Fauna Silvestre.**

I.3. - ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.

Se realizó una búsqueda en Internet de Sistemas Interactivos de la Fauna Silvestre, capaces de dar solución a los problemas de la asignatura.

En las referencias bibliográficas pueden verse los sistemas analizados, los cuales son:

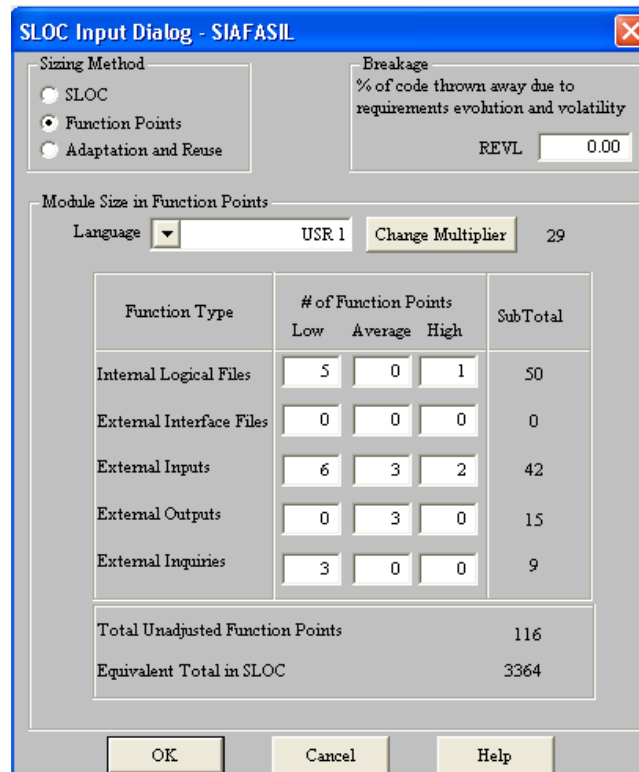
- BuscAgro.
http://www.buscagro.com/PRODUCCION_ANIMAL/Fauna_silvestre/more10.html.

- [INSTITUTO INTERNACIONAL EN CONSERVACIÓN Y MANEJO DE VIDA SILVESTRE]
http://www.icomvis.una.ac.cr/telesig/cursos/av_basico.htm
- Softwarey Demos - Vertebrados, bienvenido al mundo de los vertebrados
<http://www.pmuc.udec.cl/productos/vertebrados/vertebrados.html>
- Vertebrados del Ecuador
<http://www.puce.edu.ec/zoologia/vecuador.html>
- Fundación Vida Silvestre Argentina.
<http://www.vidasilvestre.org.ar/accion/misiones.htm>

Ninguno de los cuales cubren las expectativas de la asignatura “Fauna Silvestre”, de acuerdo como se encuentra la información organizada, resultando esto un factor de complejidad en su manejo, además de no referirse a la fauna específica de Cuba; por otra parte por su alto costo en su adquisición, licencias de software, requerimiento de hardware, etc.

Lo anterior provoca la necesidad del diseño y desarrollo de un Sistema capaz de resolver las dificultades que actualmente presenta la asignatura “Fauna Silvestre” lo cual hace que el sistema a implementarse sea nuevo en este ámbito. Realizando primeramente, antes de acometerse la tarea una valoración, de su costo y tiempo de desarrollo con uso del Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II (Constructive Cost Model). Este costo se contrasta con los beneficios tangibles y no tangibles obtenidos al emplear SIAFASIL.

El cálculo de las líneas de código fuente empleadas en SIAFASIL se realizó mediante los puntos de función los cuales puede verse en la figura I.3.1 la cantidad de estos clasificados por tipos y complejidad, como la programación sobre Delphi tomándose como promedio la utilización de 29 líneas código en este lenguaje por punto de fusión (según la tabla de reconciliación de métricas consultada), teniendo como resultado **3364** líneas de código al final del proceso.



SLOC Input Dialog - SIAFASIL

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 29

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	50
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="6"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2"/>	42
External Outputs	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	15
External Inquiries	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	9
Total Unadjusted Function Points				116
Equivalent Total in SLOC				3364

Fig. I.3.1 Líneas de código usadas en el desarrollo de SIAFASIL

Los valores considerados para los Factores de Escala son mostrados en la Fig. I.3.2 siendo estos factores:

PREC: Desarrollo de Software previos similares al actual.

FLEX: Flexibilidad en el desarrollo.

RESL: Manejo de riesgos y arquitectura.

TEAM: Cohesión del equipo de desarrollo.

PMAT: Nivel de Madurez del software

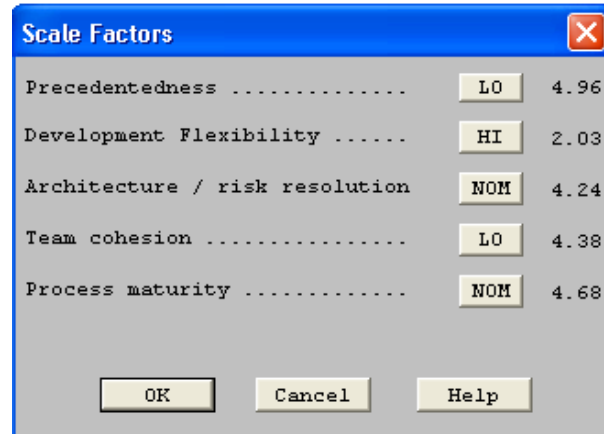


Fig. I.3.2.- Valores de los factores de Escala

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

- **RCPX:** Confiabilidad y complejidad del producto.
- **RUSE:** Nivel de reutilizabilidad 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.

Los valores dados a cada Multiplicador de Esfuerzo, según las características del proyecto y producto fueron:

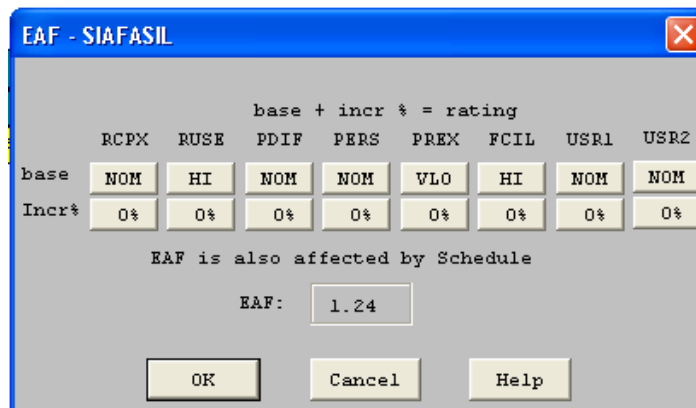


Fig. I.3.3.- Valores de los Multiplicadores de Esfuerzo - Diseño Temprano

Como resultado de los datos introducidos y para un salario promedio tomado de \$230.00

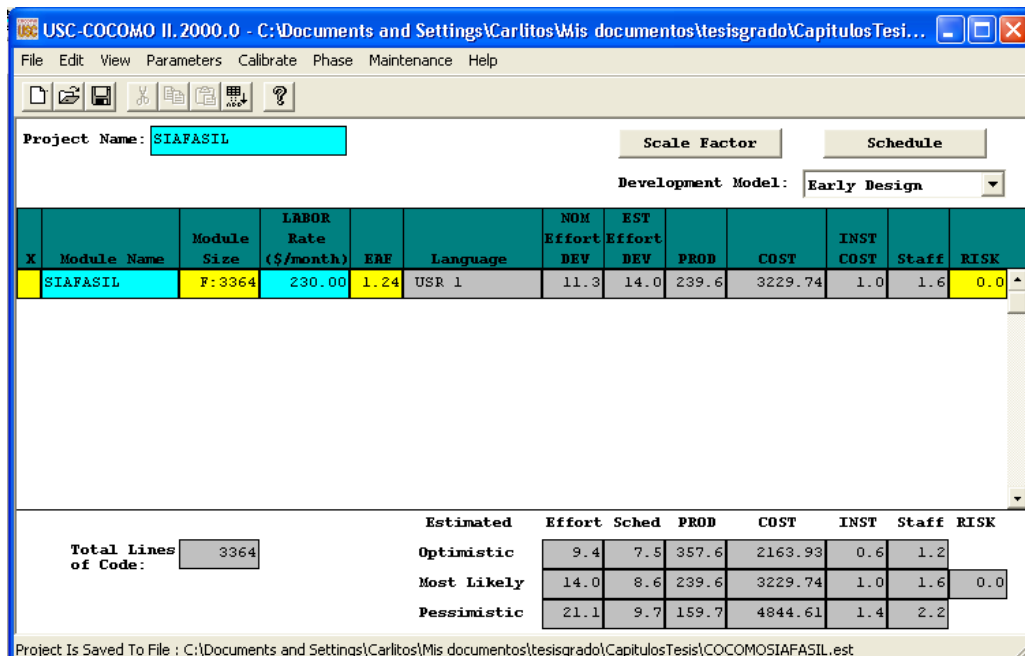


Fig. I.3.4.- Ventana de cálculos de COCOMO II.

De donde se obtuvo como resultado:

Esfuerzo.

$$DM = (\text{Opt} + 4 * \text{Esp} + \text{Pes}) / 6$$

$$DM = (9.4 + 4 * 14.0 + 21.1) / 6 = \mathbf{14.5 \text{ HM.}}$$

Tiempo.

$$TDev = (\text{Opt} + 4 * \text{Esp} + \text{Pes}) / 6$$

$$TDev = (7.5 + 4 * 8.6 + 9.7) / 6 = \mathbf{8.6 \text{ M.}}$$

Productividad.

$$\text{Prod} = (\text{Opt} + 4 * \text{Esp} + \text{Pes}) / 6$$

$$\text{Prod} = (357.6 + 4 * 239.6 + 159.7) / 6 = \mathbf{245.95 \text{ PM.}}$$

Costo.

$$\text{CFT} = \text{Opt} + 4 * \text{Esp} + \text{Pes} / 6$$

$$\text{CFT} = (2163.93 + 4 * 3229.74 + 4844.61) / 6 = \mathbf{\$ 3321.25 \text{ CUC.}}$$

Cálculo de costo de los medios técnicos.

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

Donde:

Cdep: Costo por depreciación.

CMTO: Costo de mantenimiento de equipo

CE: Costo por concepto de energía.

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

Donde:

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

CEN: Consumo total de energía

CKW: Costo por Kwtas/horas (\$0.09 hasta 100 Kws \$ 0.20 de 101 a 300 Kws y \$ 0.30 mas de 300Kws)

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

Donde:

Tdd: Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (5 meses).

Kdd: Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se utilizó en la máquina (0.50)

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)

$$\text{HTM} = (5 \times 0.50 + 4 \times 0.8) \times 152$$

$$\text{HTM} = (2.50 + 3.2) \times 152$$

$$\text{HTM} = 866.4 \text{ H//}$$

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

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

$$\text{KW} = 866.4 \times 0,608$$

$$\text{KW} = 526.77//$$

$$\text{CKW} = (100 \times 0.09) + (200 \times 0.20) + (526.77 \times 0.30)$$

$$\text{CE} = \$207.03//$$

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

$$\text{CMT} = \$12.00 + 207.03 + 15.00$$

$$\text{CMT} = \$234.03$$

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.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times \text{CMT}$$

Donde:

CMT: Costo de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times 234.03$$

$$\text{CMAT} = \$11.70$$

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

OG: Se estima en \$230

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

$$\text{CD} = \text{CFT} + \text{CMT} + \text{CMAT} + \text{OG}$$

$$\text{CD} = 3321.25 + 234.03 + 11.70 + 230$$

$$\text{CD} = \$3796.98 //$$

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

$$\text{CTP} = \text{CD} + 0.1 \times \text{SB}$$

$$\text{CTP} = 3796.98 + 0.1 \times 3321.25$$

$$\text{CTP} = \$4129.10 //$$

La amortización de los costos de producción se parte del costo de un ejemplar del texto "Vertebrados de la Fauna Silvestre de Cuba" que es de aproximadamente 80 dólares y sobre la base que se necesitaría alrededor de 38 libros en pregrado para cubrir las

necesidades actuales de la Universidad Pinar del Río el costo total sería de 3040 C.U.C. el que se incrementará anualmente un 5% del costo total al tener que reponer textos debido al deterioro y perdidas, representando a lo largo de cinco años unos 15200 C.U.C. Por otra parte el gasto que se incurriría al llevar al estudiante al hábitat será aproximadamente por curso de unos 2508 C.U.C teniendo en cuenta gastos de transportación, dietas, etc. Comparando este costo con el del software que es de **4129.10 C.U.C.** nos dé un ahorro aproximado de unos **23610.9 C.U.C.** en un tiempo de 5 años, ya que el Software solo tendrá el costo inicial.

Entre los beneficios que se obtuvo con el empleo de SIAFASIL se encuentran:

Beneficios Tangibles.

- Información ágil, dinámica y oportuna.
- Tener mejor caracterización morfológica de la especie animal.
- Ahorro de tiempo en la búsqueda y selección de información.
- Ahorro en la adquisición del libro para el estudio de la Fauna Silvestre.
- Ahorro de suministros de oficina.

Beneficios Intangibles.

- Promueve la eficiencia en las investigaciones sobre Fauna Silvestre.
- Permite al estudiante ir a la par con los avances y el desarrollo tecnológico.
- Promueve el empleo de la computación como herramienta tanto en estudiantes como profesores.

En la tarea de diseño y desarrollo de SIAFASIL se requirió

RECURSOS HUMANOS.

Para el análisis, diseño y desarrollo del Sistema Interactivo de Aprendizaje de la Fauna Silvestre (SIAFASIL), se tuvo la participación de un selecto grupo de personas:

Autores: Egdo. Carlos Ramiro Muso Santo
Egda. Mayra Ángela Reinoso Armendáriz.

Tutores de Tesis: Ing. Maykel José Menéndez Baños.
Msc. Caridad Salazar Alea.

Asesores: Msc. Manuel Jesús López Vázquez.
Dr. Fernando Hernández Martínez

RECURSOS TECNICOS**HARDWARE:**

Componentes	Características
Procesador	Pentium IV 1.3 Mhz o Superior
Memoria	256 MB
Disco Duro	40 Ghz
Unidad de Respaldo	CD- ROM/ DVD – ROM
Monitor	Resolución SVGA (800 x 600) píxeles o superior

SOFTWARE:

Sistema Operativo Windows 98 o Superior.

Microsoft Access 2000 o Superior.

Borland Delphi 6.

Rational Rose Enterprise.

Power Designer.

RoboHelp.