

**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”  
Facultad de Informática**



Tesis en opción al Título de Máster en Nuevas Tecnologías  
de la Informática y las Comunicaciones

**Título: Diseño e implementación del Cuadro de  
Mando en la Facultad de Informática de la UCF.**

**Autor:** Ing. Santos Conrado Claro Sánchez  
Consultores Asociados S.A.(CONAS)

**Tutor:** Dr. Rafael Humberto Soler González  
Consultores Asociados S.A. (CONAS)

Cienfuegos, Cuba.  
(2010)

## Declaración de autoría

Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos como parte de la culminación de la Maestría en Nuevas Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones, autorizando a que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente, tanto en forma parcial como total, y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la institución.

Nombre y Apellidos del Autor: Ing. Santos Conrado Claro Sánchez

Firma \_\_\_\_\_

Para que así conste firmo la presente a los 26 días del mes de Abril del 2010.

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado y el mismo cumple los requisitos establecidos, referidos a la temática señalada.

Firma del Tutor: \_\_\_\_\_  
Dr. Rafael Humberto Soler González

Firma Decano: \_\_\_\_\_  
MSc. Oscar Luis Muñoz González

## Opinión del Tutor

**Título: “*Diseño e implementación del Cuadro de Mando en la Facultad de Informática de la UCF*”.**

Autor: Ing. Santos Conrado Claro Sánchez.

El tutor de la presente Tesis en Opción al grado de Máster en Ciencias considera:

Que el aspirante realizó el trabajo con plena independencia y originalidad aportando dentro de su especialidad soluciones que ayudaron a que el cuadro de mando diseñado pudiera ser implementado en diferentes sectores de las organizaciones cubanas.

Que en los casi diez años de labor fue dando las soluciones pertinentes y trabajando con las responsabilidades pertinentes y cumpliendo con los plazos fijados para cada etapa.

Calidad científico - técnica del trabajo realizado:

El trabajo presentado es un aporte a la gestión empresarial cubana en sentido general y ha seguido los principios de diseño estipulados por las reglas de la informática y técnicamente ha resuelto una problemática en la gestión de las organizaciones en Cuba.

Por todo lo anteriormente expresado considero que se le otorgue el grado científico de Máster en Ciencias.

Y para que así conste, se firma la presente a los 26 días del mes de Abril del año 2010.

Firma \_\_\_\_\_

Dr. Rafael Humberto Soler González

# Resumen

El desarrollo de las TIC ha impactado en todo el espectro de la vida social. Las organizaciones no han sido una excepción. Desde las últimas décadas del siglo pasado el uso de los sistemas automatizados se encontraban en los grandes ingenios de la humanidad; pero con el tiempo han comenzado a ser utilizados por sectores donde la tecnología es más accesible y se presentan soluciones menos complejas a los problemas de la producción y los servicios. Esta tesis aborda el desarrollo de una herramienta de medición para la gestión empresarial llamada, en el mundo hispano, Cuadro de Mando. La historia de este proyecto se remonta a diez años atrás, cuando el autor y un grupo de especialistas, buscaban soluciones informáticas para implementar el *Balanced Scorecard*. Con el tiempo la solución informática va adaptándose y ampliándose con la práctica, aprovechando algunas empresas con cultura avanzada en su gestión empresarial, y donde se aprecian resultados favorables. Esta tesis muestra las concepciones generales de su diseño, esta vez utilizando recursos avanzados de la ingeniería del software, proponiendo la aplicación del Cuadro de Mando por primera vez, y fuera del entorno empresarial, para el control de la gestión universitaria en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos. El análisis de costo-beneficio muestra la plena validez del presente proyecto.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....</b>	<b>5</b>
1.1. <i>Introducción.....</i>	5
1.2. <i>Las TIC, evolución e impacto en la toma de decisiones.....</i>	5
1.3. <i>Inteligencia Empresarial, surgimiento y desarrollo .....</i>	8
1.4. <i>Gestión del rendimiento del negocio .....</i>	13
1.5. <i>El Cuadro de Mando .....</i>	14
1.6. <i>Desarrollo y aplicación del Cuadro de Mando en Cuba .....</i>	16
1.7. <i>Procesos y técnicas utilizadas para el desarrollo de software .....</i>	18
1.8. <i>La Web como plataforma para el despliegue de aplicaciones .....</i>	19
1.9. <i>Tecnologías utilizadas para el desarrollo de aplicaciones Web .....</i>	20
1.10. <i>Almacenamiento y gestión de la información .....</i>	24
1.11. <i>Herramientas para el diseño de software.....</i>	25
1.12. <i>Conclusiones del capítulo .....</i>	28
<b>Capítulo 2. DISEÑO DE LA APLICACIÓN WEB PARA EL CUADRO DE MANDO .....</b>	<b>29</b>
2.1. <i>Introducción.....</i>	29
2.2. <i>Descripción del modelo del dominio para un Cuadro de Mando .....</i>	29
2.3. <i>Reglas del dominio a considerar .....</i>	31
2.4. <i>Descripción del modelo del sistema .....</i>	32
2.5. <i>Modelo de casos de uso del sistema .....</i>	36
2.6. <i>Implementación del modelo del sistema .....</i>	46
2.7. <i>Conclusiones del capítulo .....</i>	50

<b>Capítulo 3. IMPLEMENTACIÓN DEL CUADRO DE MANDO .....</b>	<b>51</b>
3.1. <i>Introducción.....</i>	<i>51</i>
3.2. <i>Implementación del Cuadro de Mando.....</i>	<i>51</i>
3.3. <i>Resultados del uso del Cuadro de Mando en otras organizaciones .....</i>	<i>56</i>
3.4. <i>Análisis de la factibilidad .....</i>	<i>57</i>
3.5. <i>Análisis de costos y beneficios.....</i>	<i>65</i>
3.6. <i>Conclusiones del capítulo .....</i>	<i>65</i>

<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>67</b>
-------------------------------------	-----------

<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
------------------------------	-----------

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo acelerado del mundo actual hace casi imposible que cualquier entidad pueda controlar de forma eficiente la gestión fundamental de su actividad. El ritmo de adopción de modelos de gestión unido a las nuevas tecnologías de la información, ha sido muy rápido, y es innegable que actualmente se está produciendo una revolución de la información.

Toda agrupación de personas que accione para la obtención de objetivos relacionados al bienestar individual y social debe obedecer a una planificación que en la medida de sus plazos de ejecución será estratégica o de corto plazo.

Desde finales de los años setenta y en medio de la escuela de la contingencia se definieron acciones globales para la obtención de objetivos que fue denominada Dirección Estratégica (DE) donde se incluían acciones de planificación, implementación, ejecución, control y toma de decisiones. Con el tiempo la DE se hizo más integral y los puntos de control aumentaron considerablemente, haciendo de su análisis un proceso cada vez más engorroso. Existen más de treinta formas de diseñar la planificación estratégica, una de las más utilizadas en los últimos tiempos ha sido el *Balanced Scorecard*. Esta metodología de planificación ha estado ligada desde su aparición a nuevas herramientas de gestión como son los Mapas Estratégicos y los Cuadros de Mando (CM).

El desarrollo de la Inteligencia de Empresarial (IE) en el marco de la Gestión del Conocimiento desarrolló la Automatización, las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y otras ramas del saber humano, propiciaron el uso extensivo de los CM. Los diseños de CM requieren de una integración de recursos visuales para la representación de datos y gráficos en un formato intuitivo y perspicaz, que permita determinar la relevancia de los datos con respecto al proceso de toma de decisiones.

En la segunda mitad del siglo pasado aparece en Francia el término *Tableau de Bord*, también conocido en la actualidad como: *Dashboards*, Tableros de Comandos, Tableros de Control y CM. Todos estos términos nos llevan conceptualmente a expresar que Cuadro de Mando es la **herramienta de medición, control y comunicación para la gestión de organizaciones**. De igual forma, todas las terminologías relacionadas a los

sistemas de información cuyo propósito sea la toma de decisiones, las consideraremos como cuadro de mando.

Los CM pueden ser desarrollados aprovechando recursos de hipermedia que facilita la informática y que muestren la información necesaria para gestionar organizaciones. Su diseño puede estar sostenido en los lenguajes más populares y amigables a usuario final. Los CM pueden tener interfaces con las bases de datos existentes en las organizaciones aportando un análisis dinámico e histórico de la gestión.

El desarrollo de los CM con el concurso de la informática, han forjado diferentes generaciones de herramientas enmarcadas en la IE, cuyas características se destacan a continuación:

**Primera Generación** (Generación del Usuario): Se caracteriza por la obtención de datos desde diferentes fuentes, muestra la información en forma de textos y gráficos utilizando hojas de cálculo y tecnología web. Son de fácil acceso y permiten la comparación de datos en el tiempo.

**Segunda Generación** (Sistema Ejecutivo de Información): Se alcanza una recolección de datos automática facilitadas por gestores como el OLAP y el PEAR permitiendo que la información sea obtenida en tiempo real.

**Tercera Generación** (Modelos de Simulación): Potentes aplicaciones como POWERSIM y el ITHINK permiten la simulación de decisiones estratégicas y de futuros estados de desarrollo, trabajando con hipótesis sobre las relaciones causa efecto y datos históricos.

En los primeros años de la década del noventa, empresas lucrativas le dieron un uso extensivo a los CM, que después se extendieron a las organizaciones no lucrativas (Universidades, Gobiernos, etc.) que llega a nuestros días. De igual forma el desarrollo de modelos de planeación diversos, sean o no integrales, propiciaron que los CM para la gestión de mando en sentido general, se extendieran a todos los estratos organizacionales.

Las universidades cubanas han marchado por los caminos de la DE con la aplicación de diferentes modelos de planeación. Aunque la aplicación de los CM para el Control de la

Gestión (CG) en Instituciones de Educación Superior (IES) no ha tenido un desarrollo acelerado, se han estudiado diferentes formas de automatizar la información.

Cuestiones coyunturales han provocado el desarrollo de los CM en el ámbito empresarial de la provincia de Cienfuegos, lugar donde se cuenta hoy con la mayor cantidad de aplicaciones de este tipo en la República de Cuba.

Se conoce de la aplicación de algunos CM en organizaciones no lucrativas, como son los casos de la Clínica Universitaria de Navarra y el Ayuntamiento de Mataró al sur de Barcelona. Estas realidades dejan el camino fertilizado para la aplicación de los CM en las organizaciones no lucrativas cubanas.

El autor considera que existen diferencias entre los términos del CM y el Cuadro de Mando Integral (CMI), ya que el primero es una herramienta de medición y el segundo es un modelo de planeación.

Las estrechas relaciones que mantiene la Universidad “Carlos Rafael Rodríguez” de Cienfuegos (UCF) con las empresas de la producción y los servicios de su territorio, ha provocado un movimiento hacia la aplicación de los CM hacia el ámbito universitario, tal motivo hace viable la idea de contextualizar el CM como herramienta que facilite el control de su gestión, en una primera instancia, para la Facultad de Informática.

Puede considerarse como **Situación Problemática** la poca existencia de herramientas automatizadas de medición, control y comunicación que faciliten el entendimiento y el Control de la Gestión Universitaria en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos, y plantear como **Problema Práctico** la necesidad de una investigación que permita utilizar herramientas de medición para el control de la gestión en el medio universitario de la provincia de Cienfuegos, particularmente en la Facultad de Informática. Esta situación lleva a plantear como **Hipótesis** que: si se aplican los CM para la medición del modelo de Dirección Estratégica de la Facultad de Informática, se contribuye a mejorar el CG y dar seguimiento a los objetivos estratégicos declarados.

El **Objetivo General de la Investigación** será diseñar e implementar un Cuadro de Mando para la Facultad de Informática que le permita viabilizar el CG a su nivel.

Los **Objetivos Específicos** que se desean lograr son los siguientes:

1. Argumentar teóricamente los principios de los CM para el contexto universitario.
2. Diseñar un software para el CM sobre tecnología web que permita dar respuesta a los modelos del CG en la IES.
3. Implementar un CM en la Facultad de Informática de la UCF.

**Con la investigación se obtendrán los siguientes resultados:**

1. Facilitar el CGU con una herramienta normalizada aplicando las TIC.
2. Creación de un procedimiento de diseño e implementación de los CM para esfera Facultad de Informática.
3. Crear las bases de datos para la consulta de los estados históricos de la implementación del cuadro mando propuesto para la GU.de la Facultad de Informática.

La **Viabilidad de la investigación** quedará demostrada en la medida que el procedimiento para el diseño e implantación del CM propuesto en esta tesis sea aplicado y aceptado por las partes interesadas.

## **Capítulo 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

### **1.1. Introducción**

El desarrollo de las tecnologías de la información ha impactado en todo el espectro de la vida social. Las empresas no han sido una excepción y desde principios de los años 90 diferentes sistemas automatizados que solo se encontraban en los grandes ingenios de la humanidad han comenzado a ser utilizados por sectores donde la tecnología es menos compleja y se presentan soluciones más simples a los problemas de la producción y los servicios. Los cuadros de mando implementados con software están impactando a la gestión de las organizaciones contemporáneas. Este capítulo aborda temas relacionados con el estado del arte del desarrollo de los cuadros de mandos.

### **1.2. Las TIC, evolución e impacto en la toma de decisiones**

En los inicios del tratamiento automático de la información no debemos dejar de recordar al norteamericano Hermann Hollerith (1860 – 1929), quien trabajando para la oficina del censo de los Estados Unidos se percató de que en el momento de hacer del censo de 1890, aún no se había concluido con el procesamiento de los datos del 1880. Para solucionar el problema inventó un método de codificación de datos en fichas o tarjetas perforadas, en las que mediante las perforaciones se inscriben datos numéricos y alfabéticos.

En medio de la Segunda Guerra Mundial surge la necesidad de crear un dispositivo capaz de recibir órdenes, instrucciones y ejecutarlas, realizando cálculos sobre los datos. Esta premisa inicia la construcción de los primeros ordenadores utilizando como bases a los trabajos del matemático inglés Charles Babbage (1792 -1871), y el ingeniero español Leonardo Torres Quevedo (1852 – 1936) precursor de la robótica moderna.

La sustitución de los relés por tubos al vacío dio lugar a la Primera Generación de ordenadores electrónicos y el primero fue el ENIAC de los estadounidenses John Eckert y John Mauchly (1945) la cual tenía 18000 tubos y pesaba 30000 kg y tenía 20 registros de memoria. Después se diseñó el primer ordenador de gestión el UNIVAC, por los mismos creadores del ENIAC, así como varios ordenadores IBM y el UNIVAC II que salió en 1958.

Con el uso de transistores en vez de tubos al vacío surge la Segunda Generación de ordenadores. Los primeros de IBM y Sperry Rand fueron el IBM 7070 (1960) y el UNIVAC 1107 (1962). La firma europea Bull comercializó los Gamma 30 y 60. En esta época se introducen las unidades de cinta y discos magnéticos, lectores de tarjeta perforada e impresoras, así mismo aparecieron lenguajes de programación como el COBOL, el ALGOL, el FORTRAN había sido creado en 1954 para IBM por John Backus.

El surgimiento de los circuitos integrados fundamentan a la Tercera Generación de ordenadores, los cuales comenzaron a usarse en las computadoras a mediados de los años 60, entre ellas las familia IBM 360 y sobre todo la IBM 370 (1970), los discos pueden llegar a almacenar 2 Mb de información, intentándose la creación de lenguajes universales y se estandarizaron los más usados como FORTRAN y COBOL, de esta generación datan el BASIC y el PASCAL.

De esta época se hace referencia a la Informática como una ciencia propia. El término *Informatique* fue introducido por los franceses a finales de los 60 y principios de los 70, entendiéndose por Informática, en el sentido más amplio a una ciencia fundamental que se encarga del estudio de los procesos de transmisión, acumulación y tratamiento automatizado de la información. Hoy en día los términos Informática y Ciencias de la Computación se emplean como equivalentes.

Con la aparición de los microprocesadores se inicia la Cuarta Generación de ordenadores. El primero fue el Intel 4004 desarrollado en 1971. A la par Microsoft inició un despegue imparable facilitando a la IBM el Sistema Operativo MS-DOS para una computadora personal o PC En 1981 se presentó el IBM PC que ha dado lugar a una difusión masiva de la informática personal.

Junto a los nuevos tipos de microprocesadores, los sistemas operativos evolucionan para aprovechar cada vez mejor las nuevas potencialidades tecnológicas. También los lenguajes de programación han avanzando a la par. Surgen variadas aplicaciones informáticas de variado género y nivel profesional como los procesadores de texto, las hojas electrónicas de cálculo, los sistemas gestores de bases de datos, procesamiento multimedia, procesamiento matemático y estadístico, de comunicación, mensajería y plataforma Web.

Las redes permiten entre sus bondades compartir diferentes recursos, la mensajería o correo electrónico, las videoconferencias, el trabajo colaborativo. La filosofía de trabajo es el Web, donde las formas más usuales de presentación de la información son páginas, sitios y portales con diferentes tipologías atendiendo al propósito al que fueron destinadas. (Montenegro 2008)

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha influido grandemente en todas las esferas de la vida del hombre de nuestros tiempos, no hay actividad desde la economía, la ingeniería, la medicina, la cultura hasta la educación que no haya sido beneficiada por el uso de dichas tecnologías.

El exceso de datos se ha convertido en una de las principales problemáticas que una entidad debe enfrentar, por lo que es importante la selección inteligente entre todo el universo de información disponible, de aquella que responda directamente a las particularidades de la organización y por ende, incida de modo efectivo sobre su desempeño. Todos los procesos relacionados con el ciclo de vida de este recurso, tales como la generación, colección, procesamiento, almacenamiento y difusión deben ser monitoreados de forma hábil y eficaz para potenciar la oportuna satisfacción de las necesidades de información específicas de los trabajadores institucionales.

Con el paso del tiempo han surgido una serie de difíciles retos que las organizaciones tienen que vencer para su supervivencia y evolución, por lo que ha sido necesaria la creación de nuevos métodos para enfrentarlos de modo más hábil y dinámico. Estos están directamente relacionados con la necesidad de consulta de información interna y externa de interés para las entidades actuales. Las TIC asumen en este contexto un papel importante, como dinamizadoras del desempeño institucional e impulsoras del desarrollo. Las diferentes ramas del conocimiento presentes en nuestra sociedad no han quedado al margen de tales perspectivas, sino que por el contrario se han beneficiado notablemente de las potencialidades de las TIC, así como de su cada vez más extendida explotación.

Las entidades necesitan tomar decisiones en respuesta a las exigencias de las actividades y funciones que sus trabajadores desempeñan. Se hace necesario mantener los recursos de información inteligentemente organizados, integrados y resumidos. Grandes

volúmenes de información sin coherencia ni uniformidad atrasan y entorpecen el desempeño institucional, por lo que resulta importante potenciar la forma hábil de concentrar y combinar los datos y la información disponible. Justamente este enfoque permite destacar el papel que juegan en la actualidad las soluciones desarrolladas en el campo de la Inteligencia Empresarial (IE) o *Business Intelligence* como se le conoce en inglés, debido a que éstas ofrecen herramientas tecnológicas capaces de dinamizar y conferir un alto valor a la realización de las tareas y procesos asociados al ciclo de vida de la información, así como al conocimiento que se obtiene a partir de su uso.

### **1.3. Inteligencia Empresarial, surgimiento y desarrollo**

El desarrollo acelerado de la IE tuvo sus causales en el desarrollo de las empresas. En la década del 60 cuando las economías de los países desarrollados se habían recuperado de la Segunda Guerra Mundial, las empresas se desarrollan en medio de un crecimiento de la producción de bienes y servicios que han producido crisis, guerras de imperialistas y el surgimiento de las técnicas de la información que muchos consideran la Tercera Revolución Industrial. Tiene como principal paradigma poner la empresa en función del entorno reconociendo el liderazgo, las relaciones humanas y la importancia del dinero teniendo como máximos exponentes a Woodward y Lawrence. A través del tiempo otros autores forman parte de los filósofos de esta escuela, como Goldratt, Porter, Hammel, Kaplan, Norton, y otros.

Dentro de estos eventos surgió la escuela de la contingencia o situacional, donde el desarrollo acelerado de las fuerzas productivas provocaron que los consumidores escogieran a sus proveedores, generando una competencia desenfrenada en la obtención de nuevos mercados. Esto creó un estado de contingencia que dio nombre a una tendencia que dura hasta nuestros días.

#### **1.3.1. Tendencias de la Escuela de la Contingencia**

En las últimas décadas, tres estilos han dominado la escena, desarrollándose la teoría administrativa contemporánea como respuesta a las condiciones sociales y económicas de su época. Cada una ha tenido fortalezas pero también debilidades. Esos estilos,

adoptados por las empresas del mundo en diferentes períodos de tiempo según su etapa de evolución, han sido:

- **El estilo de planeación**, en el cual un futuro predecible se basaba en el análisis de lo probable (1960-1975).
- **El estilo visionario**, en el cual un futuro impredecible se basaba en la imaginación de lo posible (1975-1985).
- **El estilo del aprendizaje**, en el cual un futuro desconocido aparece de pronto y se enfrenta teniendo como base la comprensión de lo actual (1985-200...).

### **Estilo de planeación**

En esa época tuvo origen la proliferación de herramientas de planeación y análisis, como fueron las técnicas de portafolio. La creencia generalizada era que las economías, los mercados y los clientes se comportaban de manera lógica y predecible fue un hecho que duró por unos años. Son los tiempos en que se populariza la Dirección por Objetivo donde la Planeación Estratégica alineada a los objetivos económicos financieros ocupa el lugar principal sin tener muy en cuenta el análisis estratégico. En esta década se implementa la DE como un proceso de mando mas abarcador que incluye la planeación, la implementación y el control de las estrategias. En la medida en que estos análisis parecían producir respuestas acertadas, estos planes se volvían inflexibles e inmodificables, sin importar que se estuvieran presentando cambios en las condiciones económicas o del mercado.

### **El estilo visionario**

En década de los ochenta las grandes economías se vieron envueltas en la carrera armamentista que protagonizó el gobierno norte americano con el desarrollo del proyecto Guerra de las Galaxias. Las diferencias entre los países de pertenecientes a la OTAN y al Pacto de Varsovia se acrecentaron y contribuyeron a un clima agresivo y de confrontación. El neoliberalismo bajo los preceptos de la Escuela de Chicago pasó a ser la herramienta de las economías capitalistas.

La aparición de grandes líderes empresariales hizo que la habilidad de los ejecutivos se magnificara. Las empresas que triunfaron fueron las que crearon una visión de futuro sin

extrapolar linealmente el presente. La aparición de teóricos destacados como Michael Porter y sus estrategias competitivas inspiraron a muchas empresas que creyeron en las visiones de sus líderes. Los debacles producidos en el mercado bursátil a mediados de los 80 produjeron crisis financieras que solo sortearon las empresas que eran flexibles y dependían de la inteligencia de sus hombres. Muchos líderes cayeron y la comunidad de naciones comprendió que las crisis serían cíclicas y solo la inteligencia de sus hombres las salvaría de peores descalabros. La inteligencia de los hombres subía a lo más alto.

### **El estilo del aprendizaje**

En los primeros años de la década de los noventa desapareció el campo socialista y la guerra fría cesó. La República Popular China emergió como potencia después de cumplimentar su plan de “*Cinco Modernizaciones*” creando un mercado con muchos millones de personas prestas a trabajar, innovar y consumir. La competencia sofisticada por los nuevos mercados fue canalizada por el desarrollo de las TIC que dio paso al surgimiento de Internet. Los nuevos modelos de gestión hacían énfasis en el desarrollo del capital intelectual introduciéndonos en la “Era del Conocimiento”.

Las empresas descubrieron la importancia del aprendizaje institucional duradero y crearon las primeras sociedades del aprendizaje. Ellos comprendieron que debían reforzar la habilidad de las personas para que dejaran de ser portadores de problemas a la empresa y abandonaran su papel de bomberos extinguiendo constantemente incendios a medida que sus gerentes salían de una crisis para entrar en otra. Empresas como éstas entendieron la importancia de crear una comunidad de líderes y de aprendices, lo que exige desarrollar líderes de línea, que son gerentes capaces de introducir y aplicar nuevas ideas, también líderes ejecutivos de alto nivel que dirijan el cambio cultural, enlaces internos que se desplacen por la organización difundiendo y fomentando el compromiso con las nuevas ideas y prácticas. La creación de comunidades de aprendices es el otro frente que se han empeñado en desarrollar y esto implica la investigación disciplinada, el mejoramiento de las capacidades y conocimientos de las personas para que formen equipos de trabajo y absorban los conocimientos que tributarán a los resultados.

Dentro de esta tendencia de la escuela de la contingencia es donde se potencia la IE que la componen deferentes modelos empresariales (ISO 9000, Balanced Scorecard,

Pensamiento Sistémico, Teoría de las Restricciones, etc.) y nuevas formas informáticas pertenecientes a las TIC como son: Internet, la popularización del correo electrónico, las BPM, las herramientas de simulación y los cuadros de mando en sentido general.

### **1.3.2. Concepto de Inteligencia Empresarial**

El concepto de IE no apunta a una sola tecnología o aplicación, sino que se trata de una suite de productos que trabajan de manera conjunta para proveer datos, información y reportes analíticos que satisfagan las necesidades de una gran variedad de usuarios finales (Caramazana 2002).

La IE es un término “paraguas” usado para describir un conjunto de conceptos y metodologías diseñadas para mejorar la toma de decisiones en el negocio, a través del uso de sistemas basados en hechos. Entre ellos se encuentran los sistemas de información ejecutiva, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, procesamiento analítico en línea y tecnologías novedosas, tales como la minería y visualización de datos, entre otras (Caramazana 2002).

La IE es un concepto popular de gran alcance que abarca la aplicación de un sistema o conjunto de tecnologías para convertir los datos en información significativa. Con las aplicaciones de IE grandes volúmenes de datos originados en muy variados formatos, tales como: hojas de balance, bases de datos relacionales, páginas en HTML, etc., pueden ser consolidados y presentados al usuario final de forma rápida y concisa. Al contar con información relevante y oportuna, que resulta fácilmente entendible porque es entregada en los términos del negocio, el mismo está capacitado para incidir sobre el cambio y desarrollar estrategias que conduzcan a la obtención de mayores beneficios (IBM 2007).

El contexto de la IE sugiere la disponibilidad de información de calidad en bases de almacenamiento de datos bien diseñadas, acopladas con herramientas de software de negocio amigables que proveen a los trabajadores del acceso oportuno, análisis eficaz y la presentación intuitiva de la información adecuada, permitiéndoles tomar mejores decisiones, o lo que es lo mismo, encaminar acciones acertadas.(English 2005).

Teniendo en cuenta los diferentes términos utilizados se puede definir la IE como un conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización y se auxilian por diferentes formatos favorecidos por las TIC.

### **1.3.3. Soportes de la Inteligencia Empresarial**

Ante el desarrollo de un proyecto de IE juegan un papel importante los siguientes sistemas y procesos de soporte:

*Meta Data Management* (gestión de meta datos) y

*ETL Process: Extract, Transform and Load* (procesos de extracción, transformación y carga de datos/herramientas para la limpieza de datos).

Estos pueden ser empleados como herramientas independientes o del mismo modo ser explotada su integración como parte del producto adoptado por la organización. Algunos de los productos que han alcanzado un alto impacto en el mercado de este tipo de tecnologías han sido las soluciones ofrecidas por las compañías Informáticas e IBM. Justamente la primera mencionada es considerada por varios analistas como proveedora líder en el mercado de soluciones de integración de datos

### **1.3.4. Herramientas de la Inteligencia Empresarial**

Después de las perspectivas antes expuestas se podría concluir que la inteligencia de negocios no es más que el conjunto de sistemas, estrategias y herramientas cuyas funcionalidades están orientadas al apoyo a la toma de decisiones en una organización en aras del desarrollo exitoso de su negocio. Estas potencian la disponibilidad y el análisis oportuno e inteligente de los datos clave para el desempeño del mismo. Su adecuada implantación y uso exige de una visión integradora y estratégica del funcionamiento de la entidad, así como del dominio de los procesos y flujos de información que la caracterizan.

Los sistemas que más comúnmente pueden estar incorporados, de forma independiente o combinada, en las principales soluciones actuales de la IE son:

- Sistemas *data warehouse* (almacenes de datos)

- *Data Marts* (repositorios personalizados en función del análisis de datos de interés para un grupo específico de trabajadores o área de la entidad)
- *Query & Reporting Tools* (herramientas de consulta y reporte)
- *On Line Analytical Processing: OLAP* (procesamiento analítico en línea)
- *Data Mining* (minería de datos)
- *Executive Information Systems: EIS* (sistemas de información ejecutiva).
- *Decision Support Systems: DSS* (sistemas de apoyo a la toma de decisiones).

Entre los sistemas de los que dichas soluciones tecnológicas se pueden nutrir, debido a su papel como fuentes de datos clave para el desempeño institucional se encuentran:

- *Enterprise Resource Planning: ERP* (planeación de los recursos empresariales) y
- *Customer Relationship Management: CRM* (sistemas de gestión de las relaciones con los clientes).
- *BPM: Business Process Management*
- *CPM: Coporate Performance Management*

Es importante decir que cuando se desea implantar un sistema de inteligencia de negocios en una organización, cualquier otro sistema transaccional existente en la misma que ofrezca datos importantes para su negocio, puede resultar muy útil.

#### **1.4. Gestión del rendimiento del negocio**

Los sistemas asociados a la medición de la Gestión del Rendimiento del Negocio BPM (*Business Performance Management*) y también conocidos por las siglas CPM (*Corporate Performance Management*), juegan un reconocido papel en este campo, y asociados a las TIC, proveen al usuario final de una solución más completa y eficaz, potencian un mayor valor para la información obtenida, así como ofrecen potencialidades altamente efectivas para su visualización y consulta.

El CM es un BPM y se utiliza para monitorear el grado en que se están cumpliendo sus objetivos y metas clave o estratégicas de las organizaciones. Los BPM pueden estar asociado a diferentes sistemas de de gestión empresarial como son los casos de Direcciones Estratégica y muy especial aquellas ligadas al *Balanced Scorecard*. Las aplicaciones de BPM traducen las más altas estrategias y metas en medidas e iniciativas específicas para cada nivel de la organización (TDWI 2006). Estas comparan el rendimiento respecto a las metas en cuestión y proveen información oportuna para que así los usuarios puedan actuar en aras de cambiar los resultados, antes de que sea tarde.

Los ejecutivos de las compañías las usan para monitorear los indicadores claves del rendimiento institucional a través del Cuadro de Mando Integral (CMI) y otros modelos de análisis de rendimiento (IBM 2007).

### 1.5. El Cuadro de Mando

Un Cuadro de Mando es la representación simplificada de un conjunto de indicadores que dan una idea de cómo se está comportando un área o un proceso de la empresa. El uso de códigos semafóricos, velocímetros, barómetros, mapas de objetivos e incluso caras sonrientes son varios de los recursos que se utilizan. Con ellos se intenta representar gráficamente la tendencia o el estado de aquellos indicadores que consideramos relevantes para nuestra gestión. La idea es que puedas ver de un solo vistazo cómo están todos los KPI (*Key Performance Indicator*) del área que quieres controlar, comparándolos con sus respectivos valores objetivos KGI (*Key Goal Indicator*). De esta manera, podremos detectar si nos estamos o no desviando y tomar las decisiones pertinentes para solventar el problema. Obviamente, la trazabilidad *drill down* (del problema a la causa) es imprescindible en este tipo de sistemas. De nada nos sirve tener un semáforo en rojo que nos dice que han decrecido las ventas si no sabemos encontrar el análisis y/o informe que lo explique. Por esa razón, los CM no tienen sentido si no están conectados con herramientas de análisis, consultas y reportes existente.

Los CM responde a diferentes clasificaciones según la función de la información y el contenido que muestran: Cuando la información que muestra un cuadro de mando ayuda a la ejecución de los procesos, entonces se trata un CM **operacional**. Si, por el contrario, la información que muestra ayuda al control de los procesos, se trata entonces de un CM

**táctico.** Pero si la ayuda es hacia la gestión del proceso desde un punto de vista de consecución del objetivo, entonces es un CM **estratégico**.

Se pueden definir cuatro clasificaciones:

- *Business Activity Monitoring* (BAM). Se caracterizan por mostrar en tiempo real información de carácter operacional y táctico, hacen uso de KPI, están orientados a la monitorización, dan soporte a la toma de decisiones a cortísimo plazo (minutos), y no necesitan trazabilidad decisional.
- *Dashboarding*. Se caracterizan por mostrar información principalmente de carácter táctica y operacional, y el uso de KPI sin KGI, es decir, se muestra información sin comparación con objetivos. Son altamente jerarquizados, con gran interactividad, integrados, consistentes, con alto nivel de personalización. Pero, principalmente, son herramientas de “inicio” del análisis, por lo que debe incorporar vinculaciones con los informes preexistentes y permitir la trazabilidad decisional.
- *Scorecarding*. Se caracterizan por mostrar información estratégica, por el uso exhaustivo de KPI y KGI, por estar orientados a objetivos, presentan entornos de colaboración. En cuanto a sus métricas, hacen uso de un alto nivel de agregación (índices de métricas), usan información consolidada y realizan la trazabilidad decisional vinculándose a las jerarquías de *dashboarding*
- *Balanced Scorecard*: Los BSC obviamente no son cuadros de mando; de hecho, constituyen un modelo de gestión estratégica totalmente independiente y quizás ajena a esta clasificación. Pero bajo este epígrafe se incluyen aquellos CM que se caracterizan por el uso de mapas estratégicos y la orientación al análisis causa-efecto.

El autor considera que la lengua castellana ha impuesto la traducción genérica de CM para todas estas variantes; de ahí la confusión que se tiene muchas veces sobre el término. Los CM continúan evolucionando, y las últimas tendencias se acercan a nuevas funcionalidades integradas con las visiones más clásicas.

## 1.6. Desarrollo y aplicación del Cuadro de Mando en Cuba

Las herramientas de la información descritas en los epígrafes anteriores, son cotizadas a precios altos, lo que hace que se conviertan en inaccesibles para los países en desarrollo como Cuba. No obstante el gobierno cubano ha desarrollado intensamente el desarrollo de las TIC con el surgimiento de la Universidad de los Sistemas Informáticos (USI), las facultades de informáticas en todas las universidades del país y la red nacional de Joven Club de Computación.

A principios de esta década comienzan a implementarse en las empresas cubanas diferentes sistemas informáticos para la administración de las empresas. Aunque todavía el movimiento de los CM no es popular se conoce que en el año 2003 la empresa Intermar Cienfuegos tenía un CM para la gestión empresarial. Más tarde otras empresas como GET Varadero (2004), SEPSA Cienfuegos (2004), CENEX (2005), Cubalse Cienfuegos (2006), DCH (2007) y otros, han incorporado a su sistema empresarial CM para la toma de decisiones.

Con la aplicación de nuevos modelos de planeación que tienden a la integralidad, los CM se han convertido en herramientas esenciales para el control de la gestión. *“La barrera imaginaria trazada entre el diseño del modelo y su automatización para facilitar el control, es quizás uno de los aspectos a mitigar para alcanzar el éxito en una implementación”* (Nogueira 2002). Se estima que más de cincuenta empresas en el país están utilizando el CM para su gestión, cifra que es insuficiente pero que muestra que se ha iniciado el camino hacia la IE.

Las Bases Generales del Perfeccionamiento Empresarial en el acápite XVI relacionado con los sistemas de información declara en el artículo 691:

*“Los cuadros de mando de la información son la síntesis permanente del flujo de información de la empresa, áreas de regulación y control y las unidades empresariales de base, permite a los diferentes escalones de mando de la estructura organizativa, apreciar a simple vista, la realización de los objetivos programados y cumplimiento de los indicadores seleccionados”*

De igual forma el artículo 692 declara:

*“Los cuadros de mando de la información son la síntesis permanente del flujo de información de la empresa, áreas de regulación y control y las unidades empresariales de base, permite a los diferentes escalones de mando de la estructura organizativa, apreciar a simple vista, la realización de los objetivos programados y cumplimiento de los indicadores seleccionados”.*

El autor considera que en Cuba existe un movimiento hacia la implementación de CM, que está impulsada por los nuevos modelos de planeación encabezados fundamentalmente por el CMI. Es de destacar que independiente de este movimiento la implementación de CM para la Gestión Universitaria es hoy limitada.

El sector público en general y también la Universidad, están inmersos en un entorno de complejidad creciente por la imperiosa necesidad de la mejora continua de su gestión. Las universidades están cada vez más obligadas a reconstituir, renovar y a reorganizar sus estructuras académicas y de gestión, para atender las nuevas demandas, preocupaciones e intereses de una sociedad a la vez más cambiante. Dado que las universidades son instituciones generadoras y difusoras del conocimiento, su papel se torna decisivo en una sociedad que privilegia el conocimiento y en donde se destacan enormes desigualdades sociales, económicas, culturales, etc., las que deben ser objeto de reflexión por parte de la comunidad académica.

Es cierto que en el año 2002 muy pocas empresas y universidades tenían conocimiento de CM. Pero hoy en día la aplicación de esta herramienta en empresas y organizaciones ha proporcionado considerable beneficios y el número de los adherentes es cada vez más creciente.

Este crecimiento se hace visible actualmente en las universidades cubanas donde se proponen modelos relacionados a la Gestión de la Calidad, y que han provocado un impacto favorable en este sector (Villa 2006). Varias Universidades del país están inmersas en el desarrollo de modelos que garanticen el control de la planeación.

Sin embargo, el autor considera que los diferentes modelos expuestos para la GU, si bien conducen a la mejora de la gestión, poco se dice de las herramientas de control y comunicación.

## 1.7. Procesos y técnicas utilizadas para el desarrollo de software

En la actualidad existen muchas alternativas para determinar la técnica o proceso que se ha de emplear al desarrollar un producto de software, lo que ocasiona, que esta tarea resulte un tanto difícil de desarrollar. En comparación con la década de los años 60-70, por ejemplo, actualmente al diseñar y desarrollar un determinado producto de software, se involucra a un grupo interdisciplinario de especialistas los cuales, mediante el trabajo en equipo, se encargan de diseñar, instrumentar y valorar la efectividad de cada uno de los pasos a seguir para el desarrollo exitoso de la tarea, de manera organizada, guiada y controlada para que cada etapa del desarrollo funcione adecuadamente y se logre el cumplimiento de los plazos de entrega previstos.

Existen varios procesos de desarrollo de software, todos ellos fomentando la disciplina científica conocida como Ingeniería de Software, que permite organizar el proceso de desarrollo anteriormente referido.

Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software (Jacobson et al. 2000). Mediante éste se definen los elementos objetivos y subjetivos (quién, cómo, cuándo y con qué) los que determinan el funcionamiento y cumplimiento de la tarea que se ejecuta para alcanzar un objetivo determinado. Además dicho proceso sirve de guía para los participantes, clientes desarrolladores y usuarios.

El conocido Proceso Unificado de Desarrollo de Software, el cual no es una técnica específica para un determinado tipo de sistema informático, sino más bien es un proceso genérico y flexible que define conceptos y basado en componentes utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (*Unified Modeling Language*, UML) para preparar los esquemas de un sistema software, los cuales pueden ser particularizados según sea el caso. Dicho proceso cuenta con 3 características fundamentales que lo hacen único:

- Dirigido por casos de uso.
- Centrado en la arquitectura.
- Iterativo e incremental.

De manera paralela al Proceso Unificado de Desarrollo de Software se desarrolla el UML como un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnologías orientada a objetos (Cervera 2002). Es un lenguaje grafico para visualizar, especificar, construir y documentar artefactos de un sistema con gran cantidad de software. Proporciona una forma estándar de escribir los planos de un sistema cubriendo tantos aspectos conceptuales , tales como los procesos del negocio y funciones del sistema, como aspectos concretos como las clases escritas en un lenguaje de programación específico, esquemas de base de datos y componentes de software reutilizables (Jacobson et al. 2000).

UML no es un lenguaje de programación, sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelado visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes (Schmuller 2000).

El desarrollo de un sistema software a través del Proceso Unificado de Desarrollo atraviesa cuatro fases: inicio o concepción, elaboración, construcción y transición. El software se va desarrollando a lo largo de iteraciones que transitan por cinco flujos de trabajo fundamentales: Captura de Requisitos, Análisis, Diseño, Implementación y Prueba. Como resultado de cada iteración se obtiene un software con un incremento en su elaboración con respecto a la iteración anterior. Cada fase incluirá tantas iteraciones como sean necesarias para alcanzar su objetivo (Jacobson et al. 2000).

### **1.8. La Web como plataforma para el despliegue de aplicaciones**

Una de las tecnologías más atractivas en la actualidad, debido a la amplia variedad de servicios que proporciona es la Web, la cual se ve sometida constantemente a exponenciales avances en cuanto a sus prestaciones, que le han permitido transformaciones cualitativamente superiores a etapas anteriores de manera que no sólo se compartan documentos estáticos, sino que como en la actualidad, se alcanza un nivel de dinamismo inimaginable que facilite la interacción y funcionalidad a partir de la creación de un sin número de tecnologías que avanzan casi paralelamente a la Web y que han favorecido su desarrollo.

Cuando se habla de la Web se refiere lo mismo a su empleo dentro de una red de área local o en la red de redes (internet). En ambos casos la solicitud de un Documento Web se traduce en el mecanismo mediante el cual un usuario solicita un documento web haciendo uso de un protocolo de red, quien generalmente es el http (*hypertext transfer protocol*), y en contraposición existe un servidor web que recibe esta solicitud y responde a ella mediante el envío del documento solicitado. Generalmente la solicitud y la respuesta se realizan mediante un software llamado navegador web. Los sistemas Web utilizan este mecanismo de interacción.

La tecnología *World Wide Web*, o la Web como mejor se conoce, es un sistema de documentos de hipertexto enlazados y accesibles a través de Internet, o de manera local por vía de una intranet corporativa o privada. A través de un navegador Web, un usuario visualiza páginas web que pueden contener texto, imágenes, vídeos u otros contenidos multimedia, y navega a través de ellas usando hiperenlaces. A menudo los documentos solicitados son generados de manera dinámica por un servidor web, después de haber procesado cierta información que se recibe como parámetro de una petición web. Recientemente este concepto se ha visto enriquecido por nuevos estándares y tecnologías que se han incorporado al mundo del desarrollo de documentos y aplicaciones web, los cuales han hecho evolucionar el concepto de la web, a un nuevo nivel denominado Web 2.0.

## **1.9. Tecnologías utilizadas para el desarrollo de aplicaciones Web**

### **1.9.1. Sistemas Distribuidos**

Un sistema distribuido se define como la colección de computadores separados físicamente y conectados entre sí por una red de comunicaciones distribuida; cada máquina posee sus componentes de hardware y software que el usuario percibe como un solo sistema (no necesita saber qué cosas están en qué máquinas). El usuario accede a los recursos remotos de la misma manera en que accede a recursos locales, o un grupo de computadores que usan un software para conseguir un objetivo en común.

Los sistemas distribuidos deben ser muy confiables, ya que si un componente del sistema se descompone otro componente debe de ser capaz de reemplazarlo, esto se denomina

tolerancia a fallos; su tamaño puede ser muy variado, ya sean decenas de hosts (LAN), centenas de hosts (MAN), o en miles o millones de hosts (WAN); esto se denomina Escalabilidad. En los últimos tiempos este concepto ha evolucionado hacia otros más refinados en busca de eficiencia en administración de los recursos que se comparten. Ejemplo de ello son los sistemas *grid*, que no son más que sistemas distribuidos en donde los recursos que se comparte no están sujetos a un control centralizado y son compartidos preferentemente a través de redes WAN. Entre los principales recursos de que suelen compartir se encuentran las bases de datos, recursos de impresión y archivos.

### **1.9.2. Arquitectura Cliente Servidor**

Esta arquitectura consiste básicamente en un programa cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras. En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema (Yuen & Lau . 2004).

La separación entre cliente y servidor es de tipo lógico. El servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores web, los servidores de archivo, los servidores del correo, etc. Mientras que sus propósitos varían de unos servicios a otros, la arquitectura básica seguirá siendo la misma. Una disposición muy común son los sistemas multicapa en los que el servidor se descompone en diferentes programas que pueden ser ejecutados por diferentes computadoras aumentando así el grado de distribución del sistema.

### **1.9.3. Servidor Web**

Un servidor web es un software que implementa el protocolo HTTP. Este protocolo pertenece a la capa de aplicación del modelo OSI y está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas web o páginas HTML (*HyperText Markup Language*). Es un

programa que se ejecuta continuamente en un ordenador por lo que el término también se emplea para referirse al ordenador en sí mismo, manteniéndose a la espera de peticiones por parte de un cliente (un navegador web) y que responde a estas peticiones adecuadamente, mediante una página web que se exhibirá en el navegador o mostrando el respectivo mensaje si se detectó algún error.

El lenguaje HTML, es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML también puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un *script* (por ejemplo *Java script*), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores web y otros procesadores de HTML.

Las hojas de estilo CSS (*Cascading Style Sheets*), son un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, cómo se va a imprimir, incluso cómo va a ser reflejada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos (Oficina Española s.d.).

Las páginas CSS definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML en el navegador Web y permite a los desarrolladores controlar el estilo y el formato de múltiples páginas al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento.

CSS funciona a base de reglas, es decir, declaraciones sobre el estilo de uno o más elementos. Las hojas de estilo están compuestas por una o más de esas reglas aplicadas a un documento HTML o XML. La regla tiene dos partes: un selector y la declaración. A su vez la declaración está compuesta por una propiedad y el valor que se le asigne.

#### **1.9.4. Programación del lado del servidor**

Las tecnologías del lado del servidor pueden o no estar insertadas dentro de la página HTML. (ASP, y PHP -que serán analizadas más adelante- están embebidas en el código HTML). A diferencia del tipo anterior, estas tecnologías no dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor (Escobar s.d.). Por ejemplo, si se utiliza PHP

en un sitio determinado se necesita que el servidor donde esté alojado el mismo, tenga instalado PHP.

La Programación del lado del servidor es una tecnología que consiste en el procesamiento de una petición de un usuario mediante la interpretación de un script en el servidor web para generar páginas HTML dinámicamente como respuesta. Es una de las técnicas más revolucionarias en lo que a desarrollo de sistemas web concierne, debido a que ha permitido un alto nivel de interacción con los usuarios y con otras tecnologías, contribuyendo junto a otras tecnologías a la evolución ha alcanzado la web.

Existen muchos lenguajes que permiten implementar esta tecnología, la mayoría de ellos son interpretados y no compilados en el lado del servidor entre los que podemos citar PHP, Pearl, ASP, ASP.Net y otras.

Es el lenguaje de *script* de lado del servidor más ampliamente utilizado es el PHP a partir de su origen en el año 1994 a manos de Rasmus Lerdorf, y en la actualidad su desarrollo y mantenimiento corresponde al *PHP Development Group*, y se encuentra bajo licencia de software libre (Escobar s.d.). PHP es un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente usado y que está diseñado especialmente para el desarrollo de aplicaciones web el cual puede ser incrustado dentro de código HTML. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno.

La tecnología ASP (*Active Server Page*), creada por Microsoft, es destinada a la creación de sitios Web. No se trata de un lenguaje de programación en sí mismo, sino de un marco sobre el cual construir aplicaciones basadas en Internet (M. Álvarez 2006).

Es una tecnología que impulsó Microsoft hace varios años, y en la actualidad es ampliamente utilizada. Su funcionamiento se basa, principalmente, sobre servidores Microsoft con *Internet Information Server* (IIS) para plataformas de servidores Windows, y en caso de contar con un sistema operativo Windows para estaciones de trabajo, se utiliza un servidor web personal, especialmente el *Personal Web Server*.

ASP es una tecnología para crear páginas web de contenido dinámico apoyándose en scripts ejecutados en el servidor. Básicamente una página ASP es una mezcla entre una

página HTML y código de programa, que da como resultado una página HTML que es enviada al cliente (WebEstilo 2006).

Para correr aplicaciones ASP fuera de los entornos Windows, como Unix/Linux, se requiere de algún software como puede ser *Instant ASP* o *Chilisoft*.

Una de las características más importantes de las páginas ASP es la posibilidad de conectar con diferentes tipos de bases de datos, para manipular datos de ellas, y generar páginas con esos datos. Estas páginas se generan en forma dinámica, dependen de las sentencias que se establezcan, para así obtener los resultados del proceso realizado. Pueden conectarse a motores de bases de datos SQL, Access, Oracle, etc.

El paradigma de desarrollo de ASP difiere en gran medida de la programación *script* del lado del cliente, ya que en esta última, el *script* se incrusta dentro de la página que es enviada al usuario, este a su vez, es ejecutado por el navegador, que por supuesto debe soportar el uso del lenguaje *script* particular para poder ejecutarlo (M. Álvarez 2006). Si el navegador no reconoce el lenguaje del *script*, entonces ignorará el código. Por el contrario, con ASP, todos los *scripts* son procesados en el servidor y los resultados son retornados al cliente en formato HTML estándar, reconocible por cualquier navegador.

## **1.10. Almacenamiento y gestión de la información**

La manipulación de la información como elemento primario de muchos procesos que a diario se llevan a cabo, es una de las áreas de la informática que se ha explotado desde el mismo surgimiento de ésta como ciencia aplicada. El hecho de que una información persista en un entorno de almacenamiento para poder ser consultada y modificada según se necesite, es un elemento a tener en cuenta en infinidad de procesos y procedimientos que continuamente se desarrollan.

Examinemos entonces algunos conceptos relacionados con el almacenamiento y gestión de la información.

### **1.10.1. Bases de Datos**

Es una colección o depósito de datos lógicamente relacionados entre sí que tienen una definición y descripciones comunes y están estructurados de una forma particular.

### **1.10.2. Sistema Gestor de Base de Datos Relacionales**

Se puede definir como un conjunto coordinado de programas, procedimientos y lenguajes, que suministran a los distintos tipos de usuarios los medios necesarios para describir y manipular la información almacenada en una base de datos, garantizando su seguridad.

Existen en el mercado muchos SGBDR, de probada calidad y que se encuentran bajo distintos tipos de licencia propietaria, por ejemplo el SQL-Server de Microsoft, Oracle, MySql, PostgreSql, entre otros; estos dos últimos bajo licencia de software libre. Para el desarrollo del sistema propuesto se ha escogió PostgreSql, debido a las altas prestaciones que éste SGBD proporciona (R. Álvarez 2009).

### **1.11. Herramientas para el diseño de software**

Existe una amplia gama de aplicaciones disponibles a la hora de diseñar y desarrollar sistemas de software como el que se propone en esta investigación, que van desde sistemas para la administración y gestión bases de datos, diseño de sistemas, editores web y desarrollo de interfaces.

En el ámbito de esta investigación, se utilizaron varias herramientas para complementar el trabajo de diseño e implementación durante las diferentes etapas de desarrollo.

#### **1.11.1. Rational Rose**

*Rational Software* es actualmente conocida como una familia de software de IBM para el despliegue, diseño, construcción, pruebas y administración de proyectos en el proceso desarrollo de software.

Especialmente *Rational Rose* es una herramienta de soporte al *Rational Unified Process* (RUP), que es un proceso de desarrollo de software derivado del Proceso Unificado de Desarrollo de Software (Quatrani 2000).

*Rational Rose* clasifica entre las herramientas, con soporte para los procesos de desarrollo de software, conocidas como CASE (*Computer Aided Software Engineering*).

### 1.11.2. Dreamweaver

Se decidió utilizar como herramienta para editar los prototipos de interfaz el Dreamweaver. Es una potente herramienta destinada para la construcción y edición de sitios y aplicaciones Web basadas en estándares. Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación Web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas. Dreamweaver permite al usuario utilizar la mayoría de los navegadores Web instalados en su ordenador para previsualizar las páginas Web, tiene soporte tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras herramientas (Infomanuales 2006).

Dreamweaver, es un software revolucionario que permite a los desarrolladores diseñar y crear código para una completa gama de soluciones, desde sitios Web hasta aplicaciones para Internet, sin comprometer el enfoque principal del producto para los usuarios solo de HTML. Dreamweaver ofrece una completa solución abierta para las tecnologías Web y estándares de hoy, incluyendo la accesibilidad y servicios Web.

La gran consistencia de este editor sobre otros es su gran poder de ampliación y personalización del mismo, puesto que este programa, sus rutinas (como la de insertar un hipervínculo, una imagen o añadir un comportamiento) le ofrece una gran flexibilidad en estos aspectos. Los programadores y editores web pueden hacer extensiones para sus programas y configurarlo de manera flexible. Además de sus capacidades, tiene las funciones típicas de un editor de código fuente para la web con la función de autocompletar y resaltado de la sintaxis, es un administrador de sitios y posee un cliente FTP integrado.

### 1.11.3. Apache

Es el servidor Web más utilizado en el mundo con más del 57 % de cuota de mercado frente al resto de sus similares (Wikipedia 2006).

Dentro de sus puntos fuertes se encuentran:

- Tiene interfaz con todos los sistemas de autenticación.
- Facilita la integración como "*plug-ins*" de los lenguajes de programación de páginas Web dinámicas más comunes.

- Tiene integración en estándar del protocolo de seguridad SSL.(más utilizado)
- Provee interfaz a todas las bases de datos.

El Apache fue hecho para proveer un alto grado de calidad y fortaleza para las implementaciones que utilizan el protocolo HTTP. Está ligado a la plataforma (Linux, Windows, UNIX) sobre la cual los individuos o instituciones pueden construir sistemas confiables con fines experimentales o para resolver un problema específico de la organización.

El Apache es un software libre, porque sus desarrolladores defienden la teoría de que las transmisiones usando la red deben estar en las manos de todos, y que las compañías de software deben hacer el dinero ofertando servicios con valor añadido tales como módulos especializados, soportes, entre otros, y no siendo dueñas de un protocolo. Así, el proyecto de crear una implementación robusta con referencia absolutamente libre para quien lo quiera usar es un buen paso para evitar la propiedad sobre los protocolos (Wikipedia 2006).

#### **1.11.4. Internet Information Server (IIS)**

El servidor de páginas web de Microsoft, es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Originalmente era parte del *Option Pack* para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS.

IIS engloba un conjunto de herramientas destinadas al control de servicios de Internet como el Web, FTP, correo y servidores de noticias.

Este servicio convierte a un computador en un servidor de internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente (servidor web). Si se quiere para usar local es más recomendable utilizar el PWS (*Personal Web Service*) El servidor web se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas, por ejemplo Microsoft incluye los de *Active Server Pages (ASP)* y ASP.NET. También pueden ser incluidos los de otros fabricantes, como PHP o Perl.

## **1.12. Conclusiones del capítulo**

1. Los CM forman parte de las herramientas de medición que acompañan a los modelos integradores contemporáneos y su desarrollo está en ascenso en la República de Cuba.
2. Las Bases del Perfeccionamiento Empresarial recomiendan la utilización de los CM de la información para mejorar los flujos de la información. Esta situación ha potenciado su utilización en Cuba en los últimos años.
3. El CM es una definición española de los BPM y son representación simplificada de un conjunto de indicadores que dan una idea de cómo se está comportando un área o un proceso.
4. Las tecnologías Web, lenguajes de programación, gestores de bases de datos; y de la metodología RUP, son herramientas que pueden facilitar la concepción de los CM.
5. La utilización de los CM de la información en las instituciones de la Educación Superior es deficitaria.

## **Capítulo 2. DISEÑO DE LA APLICACIÓN WEB PARA EL CUADRO DE MANDO**

### **2.1. Introducción**

Ante el déficit de herramientas automatizadas de medición, control y comunicación que faciliten el entendimiento y el CG en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos, se trabajará sobre alguna de las herramientas contenidas dentro del ámbito de la IE, específicamente dentro de aquellas pertenecientes al BPM y lograr contextualizarla fuera del sector empresarial.

La propuesta de solución consistirá en diseñar e implantar un CM como aplicación Web, facilitando con los recursos que lo caracterizan, monitorear el grado en que se están cumpliendo los objetivos estratégicos y sus metas.

En este capítulo, tomando como guía la metodología RUP y los diferentes artefactos que la misma propone, se realiza la modelación y descripción de la solución propuesta a través del modelo del dominio, fundamentado en última instancia, por la inexistencia en el mundo real de un objeto de análisis sobre el cual modelar una nueva propuesta. Por esta razón, se desarrollará y modelará la implementación del CM a partir del modelo del dominio.

### **2.2. Descripción del modelo del dominio para un Cuadro de Mando**

El conjunto de requerimientos candidatos o listado preliminar que capturan los tipos de objetos más importantes del contexto del sistema, nos define en sí el modelo del dominio, se considera que los objetos a incluir en el modelo podrán ser tanto físicos como conceptos abstractos (CTDP s.d.).

La funcionalidad de un CM se basa en la utilización de datos, informes, recursos visuales, valores reales del comportamiento y la evaluación de dichos valores según los criterios de aceptación predefinidos. La interacción de los objetos descritos, almacenados, calculados y expuestos de manera conveniente, deberán permitir a los directivos de la organización, el control de la Planeación Estratégica existente.

La Planeación Estratégica, debe ser modelada de forma tal que permita la implementación del sistema propuesto y por tanto gestionar sus indicadores de estados y medir su avance. Los informes detallados así como la utilización de recursos visuales y de estados de alertas, característicos de los CM, permitirán la evaluación del comportamiento de los indicadores y facilitan el análisis oportuno de los mismos.

### **2.2.1. El modelo del dominio del Cuadro de Mando**

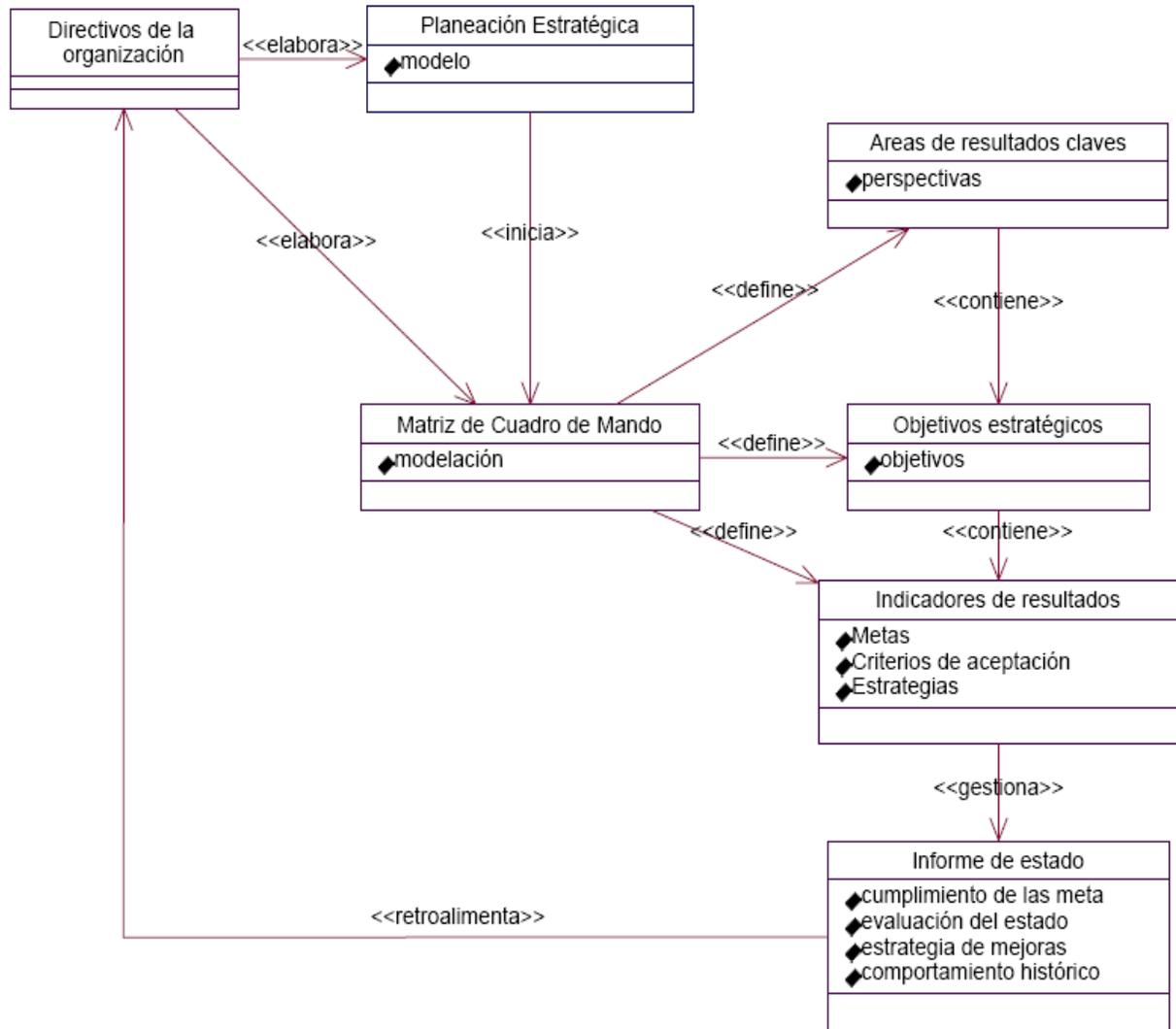
Para establecer un CM en la Facultad de Informática se definen entidades siguientes:

- Los directivos de la organización.
- La planeación estratégica existente.
- Creación de la matriz de objetivos e indicadores.
- Modelación del CM.
- Las áreas de resultados claves.
- Objetivos estratégicos.
- Indicadores de resultados.
- Metas.
- Criterios de aceptación.
- Estrategias para los indicadores.

El funcionamiento de este dominio radica en gestionar el CM definido (modelado) para la organización y brindar informes de estado sobre el cumplimiento de los objetivos y metas estratégicas. El producto informático contendrá técnicas visuales que faciliten de manera intuitiva el análisis del comportamiento de los indicadores, una vez que los mismos sean evaluados en sus respectivos criterios de aceptación, por los funcionarios de la organización.

### **2.2.2. Modelo de objetos del dominio**

Mediante el uso de un subconjunto de elementos de los diagramas de clases, aportados por UML, se elaboró el modelo inicial del mundo real del sistema (figura No. 1).



**Figura No. 1** Diagrama del modelo del dominio  
**Fuente:** Elaboración propia

### 2.3. Reglas del dominio a considerar

Las siguientes reglas regularán y describirán las principales políticas que deben cumplirse para el adecuado funcionamiento del CM, a continuación se exponen las identificadas:

- La facultad de Informática debe tener elaborada su Planeación Estratégica.
- Definir el conjunto de ARC contenidas en la Planeación Estratégica.
- Definir el conjunto de objetivos para cada ARC.
- Definir el conjunto de indicadores que pertenecen a cada objetivo.

- Definir recursos visuales que manifestarán el comportamiento de los objetos a medir en tres estados.
- Para definir los estados de los indicadores se necesitan valores predefinidos de referencia o de aceptación.
- En caso que los indicadores se encuentren es estados no deseados se definirán estrategias para la mejora de los mismos.
- Los informes detallados del comportamiento de los indicadores de estado deben contener las opiniones emitidas por los usuarios.
- Se emitirá un informe a modo de alerta temprana que brinde el estado del conjunto de indicadores.

## **2.4. Descripción del modelo del sistema**

El sistema será una aplicación Web de CM que permita gestionar los datos y estados de los indicadores que representan la marcha de la gestión y midan su avance. La utilización de recursos visuales (característica de los CM) que permitan establecer sistemas de alertas sobre de proceso de CG, brindarán informes del comportamiento de los indicadores y sus metas, que facilitarán el análisis oportuno de los mismos.

### **2.4.1. Requerimientos funcionales**

El objetivo final en cualquier diseño de software es satisfacer los requerimientos del usuario para el sistema. Las necesidades de usuarios y clientes se identifican como requerimientos. Aquellos requerimientos que responden a: ¿qué debe hacer el sistema? y describen las capacidades que el sistema debe cumplir se conocen como requerimientos funcionales. Los requerimientos funcionales son los encargados de expresar detalladamente cuáles son las responsabilidades del sistema que está propuesto. Esto permite determinar de una manera clara y precisa lo que tiene que hacer el sistema y esto está acorde con las necesidades del cliente (Jacobson et al. 2000, pág.121).

Los requerimientos funcionales de este sistema son los siguientes:

- RF1. Autenticar al usuario.

- RF2. Mostrar registro de usuarios.
- RF3. Mostrar datos específicos de cada usuario.
- RF4. Crear nuevo usuario.
- RF5. Modificar datos de los usuarios.
- RF6. Eliminar usuarios.
- RF7. Crear menú.
- RF8. Modificar datos del menú
- RF9. Eliminar opción del menú.
- RF10. Mostrar área de resultados claves.
- RF11. Crear nueva área de resultados claves.
- RF12. Actualizar área de resultados claves.
- RF13. Eliminar área de resultados claves.
- RF14. Mostrar objetivos.
- RF15. Actualizar objetivos.
- RF16. Crear nuevo objetivo.
- RF17. Eliminar objetivo.
- RF18. Seleccionar área de resultados claves.
- RF19. Seleccionar área.
- RF20. Seleccionar objetivos.
- RF21. Crear nuevo indicador.
- RF22. Mostrar indicador.
- RF23. Actualizar indicador.
- RF24. Transferir un indicador existente para un nuevo año.
- RF25. Listar indicadores transferidos.

- RF26. Modificar indicador.
- RF27. Eliminar indicador.
- RF28. Mostrar áreas funcionales.
- RF29. Crear nueva área funcional.
- RF30. Modificar área funcional.
- RF31. Eliminar área funcional.
- RF32. Mostrar actividades del área.
- RF33. Añadir actividades a un área determinada.
- RF34. Modificar datos de la actividad.
- RF35. Eliminar actividad.
- RF36. Actualizar la estrategia para cada indicador.
- RF37. Actualizar valores de aceptación para cada indicador.
- RF38. Mostrar informaciones generales y de cada área.
- RF39. Mostrar estado de indicadores por área de resultados claves y objetivos.
- RF40. Mostrar detalles del indicador.
- RF41. Mostrar estado global de los indicadores por área de resultados claves.
- RF42. Añadir opiniones del usuario al reporte de indicadores.

#### **2.4.2. Requerimientos no funcionales**

Los requerimientos no funcionales son los aspectos del sistema visibles para el usuario, que no están relacionados de forma directa con el comportamiento funcional del sistema, describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo. Los requerimientos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema como producto que representa. Estas deben ser del rendimiento del software, del entorno que se debe utilizar, dependencias de la plataforma, de cuestiones legales, de seguridad y otras. Los requerimientos no funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

### **Requisitos de interfaz**

La interfaz se diseña de modo tal que el usuario pueda tener en todo momento el control de la aplicación según el tipo de usuario, lo que le permitirá ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad. La ejecución de los comandos es posible por el uso del teclado u otros dispositivos como el *Mouse*.

Los mensajes de error son reportados por la propia aplicación en la medida de las posibilidades y no por el Sistema Operativo. Los mensajes de las aplicaciones son en idioma español.

### **Requisitos de usabilidad**

El sistema es utilizado solo por personas registradas, a las cuales se les asignan privilegios, es decir solo pueden trabajar con la información a la que tienen acceso.

### **Requisitos de seguridad**

El sistema impone un control de acceso que permite a cada usuario disponer solamente las opciones relacionadas con su actividad.

### **Requisitos de software**

La aplicación puede ejecutarse en entornos *Windows*. Del lado del servidor se utilizará IIS como servidor Web, Access como servidor de base de datos, se utilizará tecnología ASP para crear páginas de contenido dinámico en el del servidor, y puede usar cualquiera de los exploradores existentes en el mercado.

### **Requisitos de hardware**

Se requiere de una máquina que funcione como servidor, donde los requerimientos específicos de la misma están en dependencia del Sistema Gestor de Base de Datos a utilizar. Las computadoras clientes al menos deben cumplir los requisitos mínimos para poder ejecutar los navegadores de Web.

### **Requisitos políticos, culturales y legales**

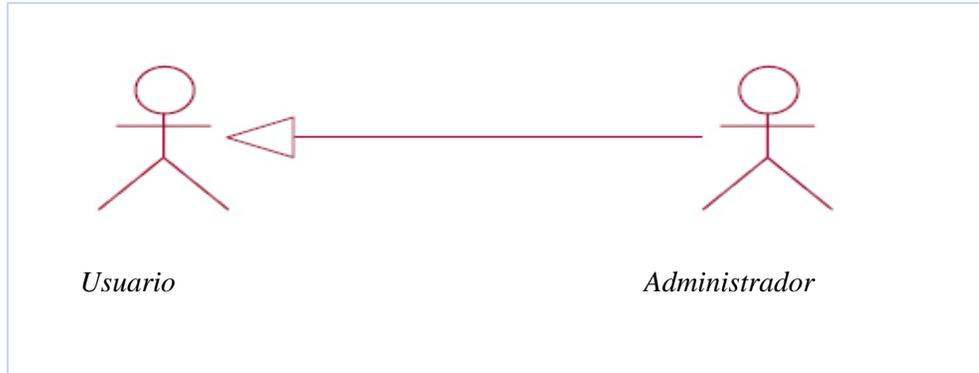
La aplicación cumple con lineamientos, políticos y/o regulaciones. El nivel social, cultural o étnico; no determinan una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto y la propuesta responde a los intereses de la Dirección de la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos y de la Constitución de la República de Cuba. El producto no puede ser comercializado.

## 2.5. Modelo de casos de uso del sistema

Los artefactos fundamentales que se utilizan en la captura de requisitos son el modelo de casos de uso, que incluye los casos de uso y los actores del sistema. El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario (Jacobson et al. 2000).

### 2.5.1. Actores del sistema

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de casos de uso desempeñan cuando interactúan con estos casos de uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo, interactúan con el sistema, sin ser parte de él y pueden asumir el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado (Jacobson et al. 2000, pág.158). Una vez que hemos identificado los actores del sistema como el usuario y el administrador, ver figura No. 2, y sus respectivas descripciones en la tabla No. 1 donde queda identificado el entorno externo del sistema.



**Figura No. 2 Actores del sistema**  
Fuente: Elaboración propia

**Tabla No 1 Descripción de los actores del sistema**  
**Fuente: Elaboración propia**

Nombre del actor	Descripción
Usuario	Es el encargado de gestionar todos los datos operacionales del sistema. Este actor tendrá acceso a los todos los requerimientos excepto los administrativos.
Administrador	Es el encargado de administrar el sistema que se propone, así como en cualquier momento gestionar datos operacionales. Cuando se habla de administrar, entre otras cosas, se refiere a la gestión de los datos dentro del sistema, valores de configuración, de estado, rangos de aceptación e informes de análisis, por tanto debe tener conocimientos sobre el modelo de gestión y se conoce también como controlador (controller). Tiene acceso a todo dentro del sistema y es quien asigna los permisos a los usuarios.

### 2.5.2. Casos de uso del sistema

Un caso de uso es una representación de una unidad discreta de trabajo realizada por un usuario (u otro sistema) usando el sistema en operación. Se ejecuta en su totalidad o no se ejecuta nada, devolviendo algo de valor al usuario.

La forma en que interactúa cada actor del sistema con el sistema se representa con un caso de uso. Los casos de uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia (Jacobson et al. 2000, pág.115).

Casos de uso del sistema:

1. Autenticar usuario.
2. Gestionar usuarios

3. Gestionar menú.
4. Gestionar áreas de resultados claves.
5. Gestionar objetivos.
6. Gestionar indicador.
7. Gestionar criterios de aceptación.
8. Actualizar indicador.
9. Gestionar áreas funcionales
10. Gestionar actividades
11. Actualizar estrategia
12. Crear informe de alerta temprana.
13. Crear informe del indicador.

Utilizando las facilidades que brinda del software *Rational Rose* como herramienta para la elaboración de diagramas para cada etapa del diseño del sistema, se elabora el diagrama de casos de uso del sistema como se muestra en la figura No. 3.

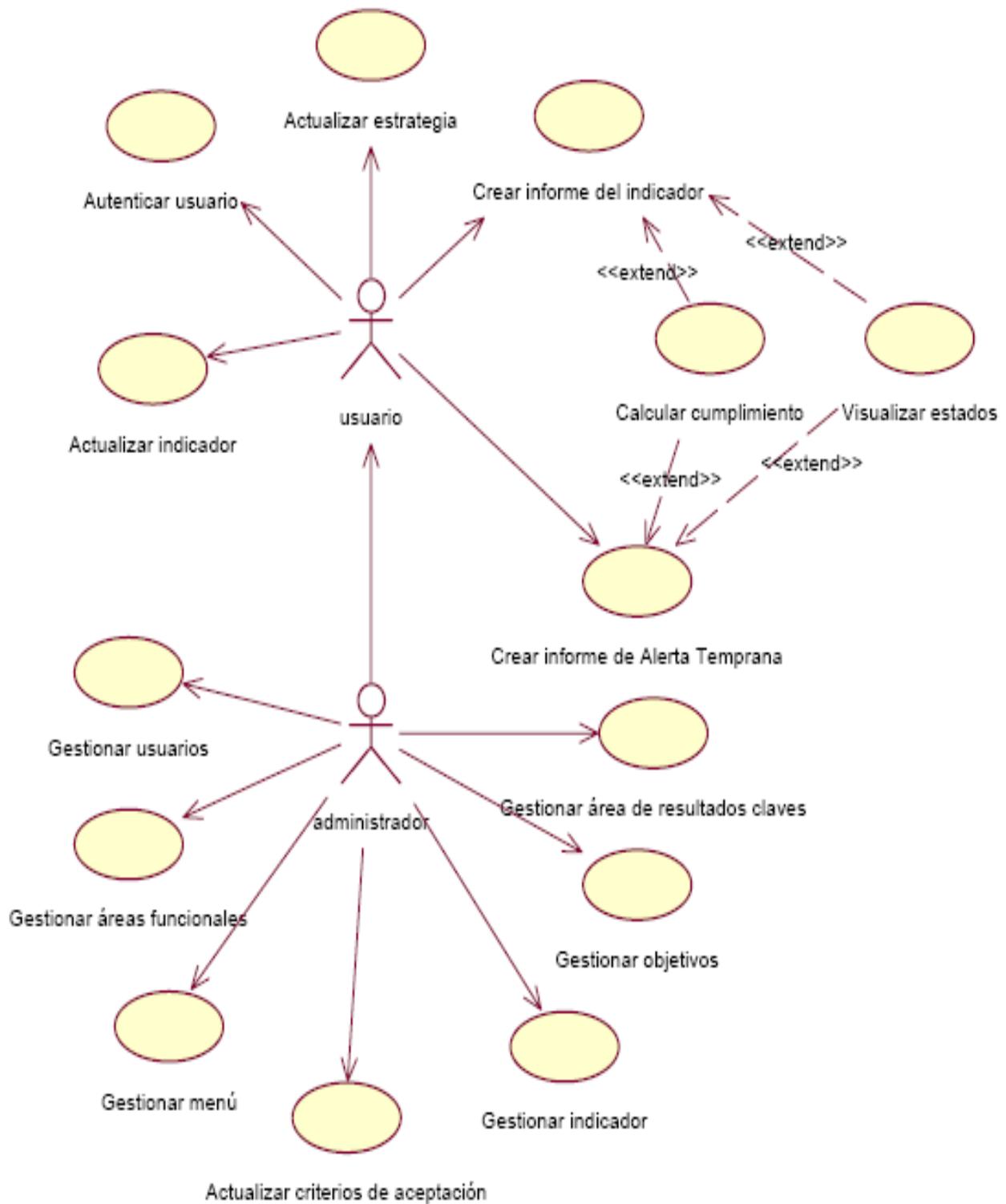


Figura No. 3 Diagrama de casos de uso del sistema  
Fuente: Elaboración propia

### 2.5.3. Descripción de los casos de uso de sistema

Después de haber representado los casos de usos del sistema, cada uno de ellos serán descritos en las siguientes tablas, desde la Tabla No 2 hasta la Tabla No 14. Cada caso de uso hará referencias a los requerimientos funcionales planteados en epígrafes anteriores.

**Tabla No 2 Descripción del caso de uso: Autenticar usuarios**  
**Fuente: Elaboración propia**

Caso de uso	Autenticar usuario
Actores:	Administrador y Usuario.
Propósito:	Permite a los usuarios autenticarse en el sitio.
Resumen:	Se inicia cuando el usuario se autentifica, el sistema le ofrece la interfaz de autenticación, finalizando cuando el usuario se autentifica o cancela la acción.
Referencias:	RF1
Precondiciones:	El usuario debe existir en el sitio.
Poscondiciones:	El usuario se autentifico en el sitio.
Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 14

**Tabla No 3 Descripción del caso de uso: Gestionar usuarios**  
**Fuente: Elaboración propia**

Caso de uso	Gestionar usuarios
Actores:	Administrador
Propósito:	Permite al administrador gestionar los datos de los usuarios.
Resumen:	Se inicia cuando el administrador decide operar sobre los datos de los usuarios, mediante una interfaz que le permite hacer esto, es decir inserta nuevos usuarios, establece y cambia su contraseña, modifica y elimina los existentes y lista los datos de los usuarios. Termina con la aceptación o la denegación.
Referencias:	RF2, RF3, RF4, RF5
Precondiciones:	En algunos casos es necesario que el usuario exista.
Poscondiciones:	Se introducen nuevos usuarios o se modifican los datos de los ya existentes.

Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 15

**Tabla No 4 Descripción del caso de uso: Gestionar menú**

**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Gestionar menú.
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permite al administrador crear un menú con opciones variables y de manera dinámica para cada uno de las tres secciones previstas, la primera de ellas obligatoria, y en dependencia de las necesidades particulares de cada sección o nivel del programa.
Resumen:	<p>Se inicia cuando el administrador accede a la interfaz que le permite hacer esto, crea el menú en dependencia de la funcionalidad que tendrá la página a mostrar y su nivel dentro del sistema, para lo cual definirá la sección (de las tres previstas) y el conjunto de opciones que se agruparán en la misma. Se agregarán, se modificarán o eliminarán opciones a la sección del menú existente, finalizando el caso de uso cuando el administrador acepta o cancela la acción.</p>
Referencias:	RF6, RF7, RF8, RF9.
Precondiciones:	El área debe existir en el sitio
Poscondiciones:	Se creó un nuevo menú, sección o nuevas opciones en el que ya existía.
Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 16

**Tabla No 5 Descripción del caso de uso: Gestionar áreas de resultados claves**

**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Gestionar áreas de resultados claves
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permite mostrar, crear, actualizar o eliminar una perspectiva o ARC.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando se accede a la interfaz que permite mostrar, crear, actualizar o eliminar una perspectiva, realizándose alguna de estas acciones, y</p>

finalizando el caso de uso cuando se acepta o se cancela la acción.	
Referencias:	RF10, RF11, RF12, RF13.
Precondiciones:	En algunos de los casos debe existir la perspectiva
Poscondiciones:	Se mostró, creó, actualizó o eliminó una perspectiva.
Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 17

**Tabla No 6 Descripción del caso de uso: Gestionar objetivos**

**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Gestionar objetivos
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permite mostrar, crear, actualizar o eliminar un objetivo .
Resumen:	Se inicia cuando se decide mostrar, crear, actualizar o eliminar un objetivo, posibilitando el sistema una interfaz que permite hacer esto, finalizando el caso de uso cuando se acepta o se cancela la acción.
Referencias:	RF14, RF15, RF16, RF17.
Precondiciones:	En algunos casos debe existir el objetivo.
Poscondiciones:	Se mostró, creó, actualizó o eliminó un objetivo.
Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 18

**Tabla No 7 Descripción del caso de uso: Gestionar indicadores**

**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Gestionar indicadores
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permite crear, modificar y transferir un indicador .
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se decide crear un indicador, modificar o transferir hacia un nuevo año un indicador, posibilitando el sistema una interfaz que permite efectuar cada caso, finalizando el caso de uso cuando se acepta o se cancela la creación de un nuevo indicador.
Referencias:	RF21, RF22, RF24, RF25, RF26, RF27 .
Precondiciones:	En algunos casos debe existir el indicador.
Poscondiciones:	Se creó, modificó o transfirió un indicador y se mostró el estado de los existentes.

Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 19

**Tabla No 8 Descripción del caso de uso: Actualizar criterios de aceptación**  
**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Actualizar criterios de aceptación
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permite establecer los criterios de aceptación para evaluar los estados del comportamiento de los indicadores en bien, regular o mal
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando se deciden establecer los rangos de valores para los cuales los indicadores tomaran los valores de bien ,regular o mal, el sistema muestra una interfaz que permite realizar esto, mostrando los indicadores en dependencia de la perspectiva (ARC), el proceso o el área, finalizando el caso de uso cuando se aceptan o se cancelan los cambios.</p>	
Referencias:	RF37.
Precondiciones:	El indicador debe existir.
Poscondiciones:	Se establecieron los valores para el indicador.
Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 20

**Tabla No 9 Descripción del caso de uso: Actualizar indicadores**  
**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Actualizar Indicador
Actores:	Usuario.
Propósito:	Permite a los usuarios actualizar los valores del plan y el real de los indicadores.
<p>Resumen:</p> <p>Se inicia cuando el administrador o el usuario deciden actualizar los valores del plan y el real de los indicadores, mediante una interfaz que le permite hacer esto, se van actualizando los valores por cada mes en dependencia del indicador y la perspectiva. Termina cuando se acepta o cancela la acción.</p>	
Referencias:	RF23.
Precondiciones:	El indicador debe existir en el sitio.

Poscondiciones:	El indicador se actualizó en el sitio.
Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 21

**Tabla No 10 Descripción del caso de uso: Gestionar áreas funcionales**

**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Gestionar áreas funcionales
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permite gestionar los datos de las áreas funcionales.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se decide operar sobre los datos de las áreas, el sistema brinda una interfaz que permite hacer esto, se muestran, modifican, eliminan y se crean nuevas áreas, finaliza el caso de uso cuando se aceptan o cancelan los cambios.
Referencias:	RF28, RF29, RF30, RF31.
Precondiciones:	En algunos casos debe existir el área.
Poscondiciones:	Se crean nuevas áreas o se modifican las ya existentes.
Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 21

**Tabla No 11 Descripción del caso de uso: Gestionar actividades**

**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Gestionar actividades
Actores:	Administrador.
Propósito:	Permite gestionar los datos de las actividades.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se decide operar sobre los datos de las actividades, el sistema brinda una interfaz que permite hacer esto, se añaden actividades a un área determinada, se modifican los datos de la actividad, y se eliminan actividades, finalizando el caso de uso cuando se aceptan o cancelan los cambios.
Referencias:	RF32, RF33, RF34, RF34, RF35
Precondiciones:	Debe existir el área funcional.
Poscondiciones:	Se crean nuevas actividades o se modifican los datos de las ya existentes.
Requisitos especiales:	

Prototipo:	Anexo No. 22
------------	--------------

**Tabla No 12 Descripción del caso de uso: Actualizar estrategia**

**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Actualizar estrategias
Actores:	Usuario.
Propósito:	Permite actualizar la estrategia del indicador y su estado de cumplimiento.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se decide actualizar la estrategia y su estado de cumplimiento en un indicador, el sistema brinda una interfaz que permite hacer esto, actualizando en cada caso los valores correspondientes, finaliza el caso de uso cuando se aceptan o cancelan los cambios.
Referencias:	RF36.
Precondiciones:	El indicador debe existir.
Poscondiciones:	Se actualizó la estrategia.
Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 23

**Tabla No 13 Descripción del caso de uso: Informe de alerta temprana**

**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Informe de alerta temprana
Actores:	Usuario.
Propósito:	Permite mostrar la información del comportamiento del estado de todos los indicadores del sistema evaluados según los criterios de aceptación respectivos, brinda un estado general del sistema.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se muestran los informes de cada área, y los servicios que brinda el sistema de ver una información determinada, como noticias, la ayuda del sistema, el estado de los indicadores por perspectivas y objetivos, por cada área, los detalles del indicador, el sistema brinda una interfaz que permite hacer esto, finalizando el caso de uso cuando se muestra al usuario la información requerida.
Referencias:	RF41.

Precondiciones:	La información debe existir.
Poscondiciones:	Se mostró la información requerida.
Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 24

**Tabla No 14 Descripción del caso de uso: Informe del indicador**

**Fuente:** Elaboración propia

Caso de uso	Informe del indicador
Actores:	Usuario.
Propósito:	Permite mostrar la información del comportamiento del estado de cada indicador según los criterios de aceptación respectivo, brinda un estado del comportamiento histórico de sus datos, de forma gráfica y en valores. Permite mostrar y aceptar opiniones textuales emitidas por el usuario.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se muestra el informe de estados del indicador para cada área funcional o ARC del sistema y se selecciona el indicador en particular sobre quien se desee realizar un análisis más detallado de su comportamiento actual o histórico, el sistema brinda una interfaz que permite hacer esto, finalizando el caso de uso cuando se muestra al usuario la información requerida.
Referencias:	RF39, RF40, RF42.
Precondiciones:	El indicador debe existir.
Poscondiciones:	Se mostró la información requerida.
Requisitos especiales:	
Prototipo:	Anexo No. 25

## 2.6. Implementación del modelo del sistema

### 2.6.1. Modelo de las clases Web

Un diagrama de clases Web representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase. Al tratar de utilizar el diagrama de clases tradicional para modelar aplicaciones Web surgen varios problemas, por lo cual los especialistas del *Rational* plantearon la creación de una extensión al modelo

de análisis y diseño que permitiera representar el nivel de abstracción adecuado y la relación con los restantes artefactos de UML.

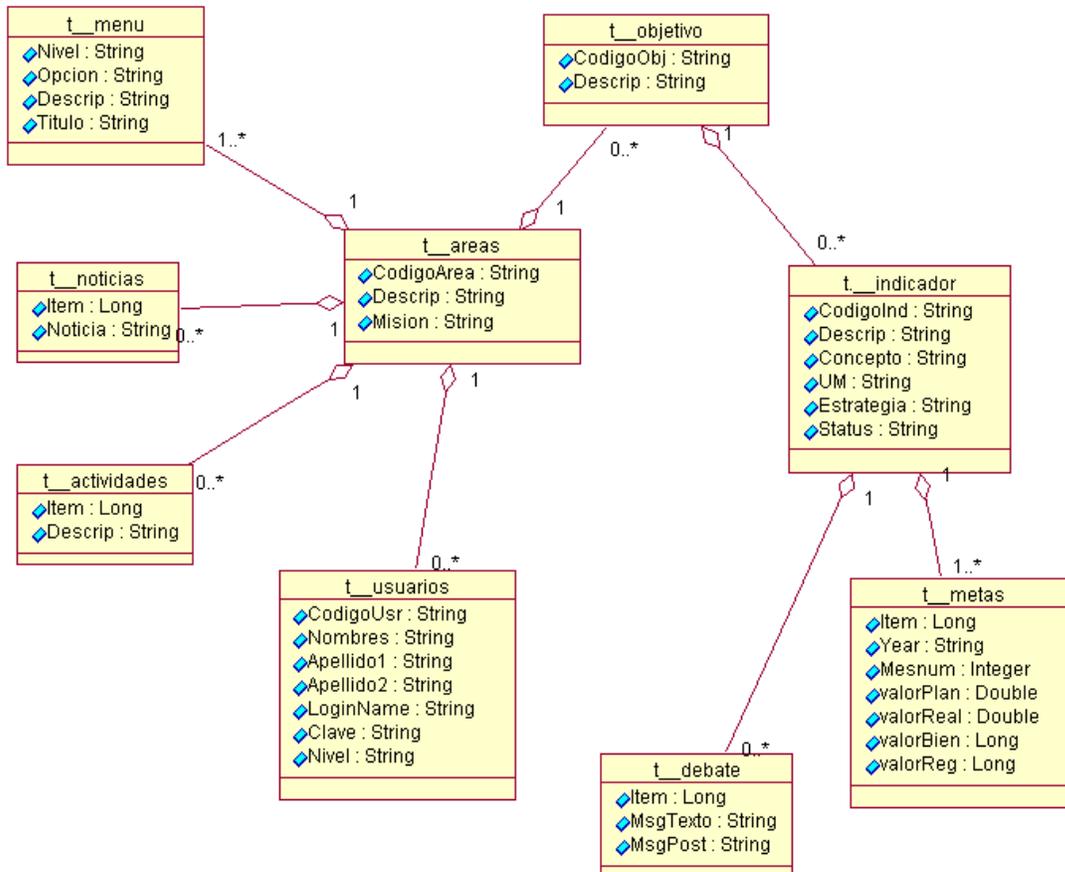
Para facilitar la consulta a los diagramas de clases Web elaborados para cada caso de uso que se encuentran en los anexos se puede utilizar la tabla No. 15.

**Tabla No 15 Diagramas de Clases Web**  
**Fuente:** Elaboración propia

Caso de Uso	Diagrama de Clases Web
Autenticar usuario	Anexo No. 1
Gestionar usuarios	Anexo No. 2
Gestionar menú	Anexo No. 3
Gestionar áreas de resultados claves	Anexo No. 4
Gestionar objetivos	Anexo No. 5
Gestionar indicador	Anexo No. 6
Actualizar valores de aceptación	Anexo No. 7
Actualizar indicador	Anexo No. 8
Gestionar áreas funcionales	Anexo No. 9
Gestionar actividades	Anexo No. 10
Gestionar estrategia	Anexo No. 11
Informe de alerta temprana	Anexo No. 12
Informe del indicador	Anexo No. 13

### 2.6.2. Diagrama del modelo lógico de datos

Mientras que el modelo conceptual es independiente del tipo de software de gestión de información, en el nivel lógico se realiza la adaptación de aquel modelo (ya validado) al tipo de Sistema de Gestión de Base de Datos (relacional, jerárquico o en red) que se vaya a utilizar. Al final se obtiene un modelo lógico de registros que representa la estructura de los datos (a nivel de registros lógicos) en dicho sistema. Este modelo se realiza durante la fase de diseño del sistema, se suele completar con información adicional sobre el volumen de los datos y la forma de acceso a los mismos (ver figura No. 4).



**Figura No. 4 Diagrama del modelo lógico**  
 Fuente: Elaboración propia

### 2.6.3. Diagrama del modelo físico de datos

Considerado el último paso en la relación con los datos que utilizará un sistema de información, es la elección de la organización física que soporte los métodos de acceso a los datos establecidos anteriormente, está orientado a la forma en que se almacenarán los datos en memoria. Durante el diseño físico se seleccionan las claves de acceso a los ficheros de datos y se eligen las claves alternativas. El diagrama elaborado que representa el modelo físico del sistema se puede observar en la figura No. 5.

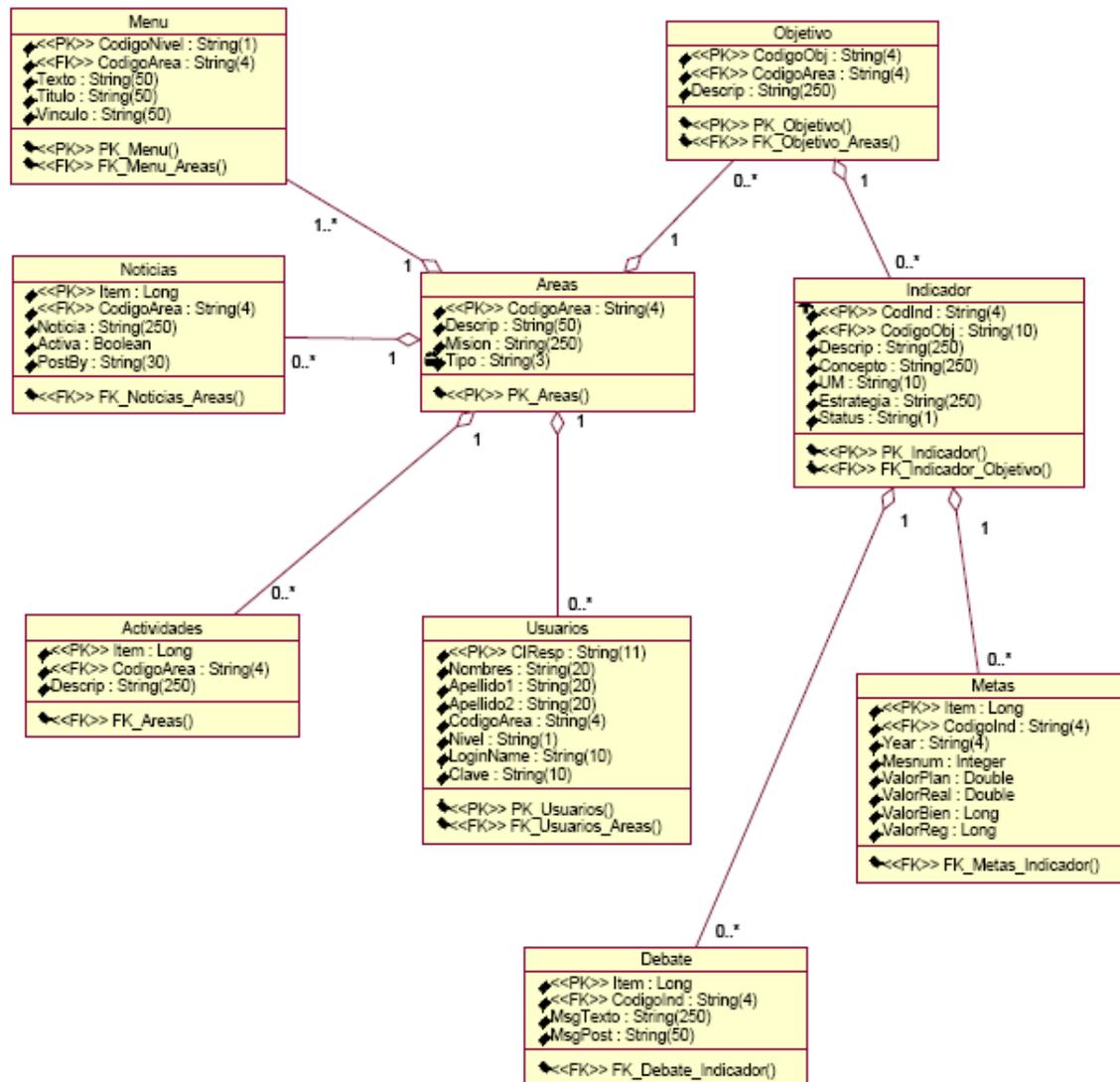


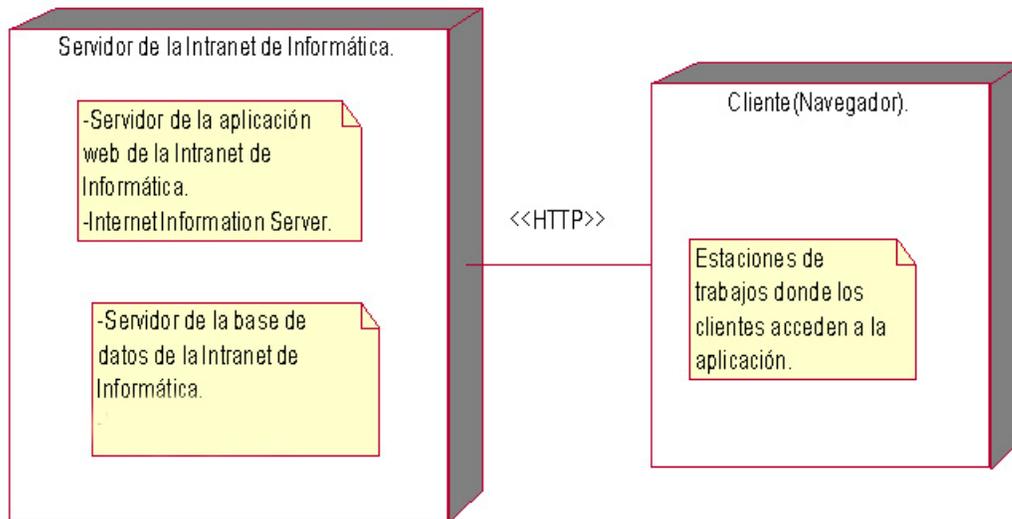
Figura No. 5 Diagrama del modelo físico de datos  
Fuente: Elaboración propia

### 2.6.4. Modelo de despliegue

El modelo de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo (Jacobson et al. 2000, pág.458).

El sistema estará estructurado según la metodología Web con un cliente y un servidor. En el lado del servidor estarán en funcionamiento: el servidor Web *Internet Information Server* y el servicio de ODBC para el acceso a la base de datos soportada en MS Access. La comunicación entre ambos nodos será a través del protocolo HTTP. El cliente podrá

visualizar la aplicación con cualquier browser. En el nodo del cliente se muestran las interfaces al usuario de la aplicación.



**Figura No. 6 Modelo de despliegue**  
Fuente: Elaboración propia

## 2.7. Conclusiones del capítulo

1. La aplicación propuesta contará con dos usuarios que asumirán roles identificados en el diagrama de actores del sistema.
2. La solución web diseñada para el CM se puede utilizar en diferentes modelos de planeación y de estructuras organizacionales pudiendo desglosar los objetivos e indicadores de la organización.
3. El cuadro de mando en Web permite comunicar a toda la organización el planteamiento estratégico y la medición de la gestión de mando.

## **Capítulo 3. IMPLEMENTACIÓN DEL CUADRO DE MANDO**

### **3.1. Introducción**

En presente capítulo se expone el desarrollo práctico de la implementación un CM en un contexto fuera del entorno empresarial, como lo es la Facultad de Informática de la UCF, con el fin de crear y aplicar una herramienta para el control de su gestión, tomando como referencia básica, el contenido de la Planeación Estratégica elaborada sobre los objetivos que rigen a las IES del país.

Tal como fue desarrollada en el capítulo anterior, una aplicación Web con la funcionalidad de un CM, se considera que para la creación de sus objetos y conceptos, de este dominio en particular, sea necesario el estudio y descomposición del modelo de planeación existente en la Facultad. Para el logro de este empeño se expondrán a modo de tareas concretas un grupo de acciones que lo faciliten, pues independientemente de la existencia de instrucciones estatales que obligan a las instituciones gubernamentales a poseer y aplicar direcciones estratégicas para su gestión, la utilización de un CM lleva a redimensionar los objetivos y a alinearlos hacia las metas de las organizaciones.

En el contexto de este capítulo se expondrán algunos resultados del uso de los CM en otras organizaciones, que como antecedentes al presente trabajo, han aportado significativa experiencia en el dominio de estas implementaciones, y esta vez fuera del contexto de la gestión de empresas. Al final, se somete a un estudio de la factibilidad la solución propuesta.

### **3.2. Implementación del Cuadro de Mando**

La Facultad de Informática posee una Planeación Estratégica basada en los objetivos que rigen a los IES, y en específico el de la UCF. Para implementar la solución de un CM, es necesario crear y modelar su estructura informativa, a partir de la transformación de dicha planeación, y así hacer tangibles los datos y conceptos que puedan ser objeto de control por la herramienta diseñada.

Para facilitar la parte práctica del proceso de redimensionado de los objetivos y alinearlos hacia las metas, se propone seguidamente, cumplimentar un conjunto de orientaciones.

### **Pasos fundamentales**

- Estudio de la Planeación Estratégica de la Facultad
- Determinación de la Misión/Visión.
- Determinación de Áreas de Resultados Claves (ARC)
- Esclarecimiento de objetivos
- Desglose de indicadores
- Confección de la matriz del cuadro de mando.
- Implementación y modelación del cuadro de mando

#### **3.2.1. Estudio de la Planeación Estratégica de la Facultad**

La Planeación Estratégica de la Facultad de Informática (ver anexo No. 26) es una derivación de la planeación general de la UCF y responde a modelos utilizados por muchas organizaciones cubanas, aunque en este caso, la estructura de la misma impide la confección de un mapa de relaciones causales o Mapa Estratégico, el cual facilitaría el trabajo sobre los objetos implicados, no evita la consecución de la implantación de CM en esta organización.

#### **3.2.2. Misión y Visión del la Facultad**

**Misión:** La Facultad de Informática, con un colectivo de trabajadores comprometidos con su patria, garantiza la formación integral de Ingenieros Informáticos y la superación continua de profesionales con capacidad para asumir las TIC. Participa en la formación integral de profesionales de otras especialidades, desarrolla investigaciones y servicios científico-técnicos, contribuyendo a la transformación y perfeccionamiento de la sociedad cubana en correspondencia con los programas de la Revolución.

**Visión:** La Facultad de Informática es una organización que:

- Es líder en la implantación y fortalecimiento de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el territorio.

- Forma profesionales caracterizados por su integralidad, incondicionalidad, compromiso revolucionario, creatividad, y competitividad. Dar respuesta de manera ágil y actualizada a las necesidades demandadas por el Pregrado, Postgrado y la Ciencia y Técnica propiciando la transformación y perfeccionamiento de la sociedad cubana con un alto nivel de efectividad.
- Es distinguida por su claustro de alto nivel científico y pedagógico.
- Cuenta con un estado físico ambiental universitario, laboratorios funcionales y medios computacionales que facilitan la obtención de un clima laboral propicio al desarrollo de la organización.
- Mantiene un nivel estable de relaciones interinstitucionales con los organismos de la Administración Central del Estado, Centros de Educación Superior nacionales y extranjeros y otras entidades que permiten el desarrollo y financiamiento de la actividad científica y académica

### **3.2.3. Determinación de las Áreas de resultados claves**

- Perfeccionamiento de la Labor Educativa y Político-Ideológica
- Perfeccionamiento de la Educación Superior

### **3.2.4. Esclarecimiento de los objetivos estratégicos**

#### Objetivos estratégicos

- Lograr una efectiva integración del trabajo político ideológico a la labor del día a día de la facultad.
- Elevar la calidad de la Formación tanto en la enseñanza de pregrado como de postgrado.
- Desarrollar la Planeación Control en función de las estrategias, que facilite la gestión de la facultad.
- Desarrollar la gestión integral del capital humano como un soporte fundamental que garantiza asumir los nuevos desafíos de la facultad, potenciando la gestión por competencias

- Consolidar el nivel alcanzado en el desarrollo de las investigaciones con pertinencia en el Territorio de acuerdo a las necesidades de la Comunidad.
- Contribuir a la integración de la educación superior en los municipios, priorizando la preparación de sus recursos humanos

### **3.2.5. Indicadores de resultados**

- Cumplimiento del plan de preparación de los profesores del claustro.
- Efectividad de la planeación
- Satisfacción con la preparación de los profesores.
- Satisfacción de la Formación.
- Cantidad de post grados al sistema empresarial.
- Cantidad de doctores graduados.
- Índice de relación.
- Cantidad de profesores auxiliares/titulares
- Educador Ejemplar.
- Técnicos en adiestramiento.
- Cantidad de premios por investigaciones
- Cantidad de premios de innovación
- Cantidad de registro de producciones informáticas.
- Cantidad de postgrados en los Centros Universitarios Municipales.
- Cantidad de acciones informáticas/matemática

### **3.2.6. Matriz de objetivos e indicadores**

La matriz de objetivos e indicadores para el CM es un paso necesario para organizar los indicadores y estrategias a partir de objetivos y áreas de resultados claves. La confección de la matriz facilita el trabajo de adecuación del CM a la Planeación Estratégica de la organización. A continuación se muestra en la tabla No. 15 la matriz de los objetivos e indicadores de la Facultad de Informática

Tabla No 15 Matriz de objetivos e indicadores para el CM

Fuente: Elaboración propia

ARC	Objetivos	Indicadores	Me tas	10	11	Frec.	Acción	Resp.
Perfeccionamiento de la Labor Educativa y Político-Ideológica	Lograr una efectiva integración del trabajo político ideológico a la labor del día a día de la facultad.	Cumplimiento del plan de preparación de los profesores del claustro		100			PE	Decano
Perfeccionamiento de la Educación Superior	Desarrollar la Planeación en Control en función de las estrategias, que facilite la gestión de la facultad	Efectividad de la planeación						
		Satisfacción con la preparación de los profesores						
	Eleva la calidad de la Formación tanto en la enseñanza de pregrado como de postgrado	Satisfacción de la Formación						
		Cantidad de post grados al sistema empresarial						
		Cantidad de doctores graduados						
		Índice de relación						
	Desarrollar la gestión integral del capital humano como un soporte fundamental que garantiza asumir los nuevos desafíos de la facultad, potenciando la gestión por competencias	Cantidad de profesores auxiliares/titulares						
		Cantidad de profesores auxiliares/titulares						
		Educador Ejemplar						
	Consolidar el nivel alcanzado en el desarrollo de las investigaciones con pertinencia en el Territorio de acuerdo a las necesidades de la Comunidad	Cantidad de premios por investigaciones						
		Cantidad de premios de innovación						
		Cantidad de registro de producciones informáticas						

ARC	Objetivos	Indicadores	Me tas	10	11	Frec.	Acción	Resp.
	Contribuir a la integración de la educación superior en los municipios, priorizando la preparación de sus recursos humanos	Cantidad de postgrados en los CUM						
		Cantidad de acciones informáticas/matemática						

### 3.3. Resultados del uso del Cuadro de Mando en otras organizaciones

La aplicación informática para el cuadro de mando propuesta a la UCF ha sido implementada en diferentes empresas de la economía nacional y sus resultados son favorables. Una relación de las empresas donde se ha implementado el CM se muestra a continuación.

- Empresa Internacional de Ajuste y Averías (Intermar-Cienfuegos) (2003)
- Empresas de Servicios Especializados de Protección, (SEPSA Cienfuegos) (2004)
- Centro de Servicios de Ensayos Destructivos y no Destructivos (CENEX) (2005).
- Empresa de Servicios Ingenieros de la Construcción (ESIC) (2006)
- Centro de Gestión Tecnológica (CIGET) (2006)
- Sucursal Cubalse Cienfuegos (2006)
- Empresa de Servicios del Petróleo (EMPET) (2006)
- Empresa de Proyectos de Arquitectura e Industriales (EMPAI) (2007)
- Empresa de Gas Manufacturado (EMPET) (2007)
- Empresa de IZAJE Cienfuegos (2007)
- Empresa de Mantenimiento del Petróleo de C. Habana (EMPET) (2007)
- Grupo Empresarial de la Construcción de Cienfuegos (GECC) (2008)

- Empresa de Transporte de Cienfuegos (EQUITAL) (2008)
- Consultores Asociados (CONAS S.A.) (2008)
- Diseño Ciudad Habana (DCH) (2008)
- VERTICE (2009)
- TUREI (2009)
- PDVCUPET (2009)
- DIVEP (2010)
- CEPRONIQUEL (2010)

Las empresas con mayores éxitos en la aplicación del CM fueron aquellas que sus culturas empresariales eran más avanzadas y que utilizaron un administrador de la aplicación con dominio en el control de la gestión. El CM propuesto hoy es utilizado para dar cumplimiento a sistema XVI del perfeccionamiento Empresarial.

### **3.4. Análisis de la factibilidad**

En el presente capítulo se aborda el tema relativo al estudio de la factibilidad del producto de software, se ofrece una descripción de la planificación del proyecto, así como los costos asociados al mismo, los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su elaboración y finalmente el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible el desarrollo del sistema.

Es necesario para la realización de un proyecto para estimar el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo.

#### **3.4.1. Técnicas de estimación para el desarrollo de software**

Para evaluar la complejidad de un sistema de software existen varias técnicas como son: el método de puntos de función, método COCOMO, punto de casos de uso y *model driven architecture*. Los cuales han surgido por la misma necesidad, minimizar el impacto de la denominada “crisis del software”, provocada por la complejidad de este proceso, tanto en el desarrollo propio de

los sistemas como en la gestión de los mismos. Dicho en otras palabras, estimar lo que costará desarrollar un producto de software.

En las últimas décadas se han desarrollado y perfeccionado estas técnicas para la estimación de proyectos de software, pero bajo el paradigma estructurado y con ciclos de vida clásico, por lo que resulta difícil utilizarlas dentro del paradigma orientado a objetos y/o ciclos de vida iterativo-incrementales.

En este capítulo se desarrollará el método llamado Punto de Casos de Uso, el cual fue ideado por Gustav Karner, de *Rational Software Corporation*, en 1993, que estima las “horas-persona” del tiempo de desarrollo de un proyecto, mediante la asignación de pesos a los factores que lo afectan.

### **3.4.2. Estimación por puntos de casos de uso**

Es un método de estimación de esfuerzo de un proyecto de desarrollo de software a partir de los casos de uso.

El método utiliza los actores y casos de uso identificados para calcular el esfuerzo que costará desarrollarlos. A los casos de uso se les asigna una complejidad basada en transacciones, que son pares de pasos acción-usuario-respuesta-sistema de los escenarios de los casos de uso. A los actores se les asigna una complejidad basada en el tipo de actor, es decir, si son interfaces con usuarios o si son interfaces con otros sistemas. También se utilizan factores de entorno y de complejidad técnica para afinar el resultado.

Una vez asignada complejidad a actores y casos de uso y establecidos los factores técnicos y de entorno, se calculan los puntos de caso de uso no ajustados o UUCP, el TCF (factor de complejidad técnica) y el EF (factor del entorno). Con ellos, se calculan los puntos de caso de uso o UCP, que finalmente se traducen a esfuerzo en horas-hombre con un sencillo cálculo.

Los casos de uso por sí mismos no permiten efectuar una estimación del tamaño que tendrá el sistema, ni del esfuerzo y el tiempo necesario para implementarlo. Estos permiten documentar los requerimientos del software de una manera compacta y precisa, luego con los puntos de función se puede

estimar el tamaño del software a partir de los requerimientos obtenidos de los casos de uso.

Puntos de función de casos de uso consiste en evaluar la complejidad de un sistema de software por medio de una técnica en la que se le asigna una cantidad de puntos de peso, que califican diferentes elementos que componen el sistema de software así como algunos factores del entorno, para obtener una aproximación del tiempo requerido y la cantidad de esfuerzo necesario para la implementación del mismo.

Este proceso se lleva a cabo mediante una serie de pasos que como se mencionó anteriormente evalúan cada factor, empezando por ponderar los casos de uso sin ajustar. Esto quiere decir que únicamente son tomados en cuenta los actores (UAW) y los casos de uso (UUCW). Dicho paso se lleva a cabo dejando por el momento los factores técnicos (TCF) y los factores ambientales (EF), para evaluarlos más tarde. Con el fin de multiplicarlos por el resultado final de los casos de uso sin ajustar. Así, se da el resultado de los casos de uso ajustados, que caracteriza la complejidad del sistema y es usado para obtener una idea del número de horas-persona para un proyecto.

### **Casos de uso sin ajustar (UUCP)**

Al inicio de un proyecto de software, cuando apenas se conocen los casos de uso y sus actores asociados, se puede proyectar una breve descripción de cada caso de uso, en el cual se describe de forma breve la funcionalidad que éste debe brindar.

El UUCP son los puntos de casos de uso sin ajustar, esto nos puede servir para tener una idea un poco más precisa de la dificultad de los casos de uso e interfaces, tomando en cuenta los pesos de los actores (UAW) y los pesos de los casos de uso (UUCW).

Aplicando el análisis de puntos de función a estos casos de uso, se puede obtener una estimación trivial del tamaño y a partir de ella una estimación del esfuerzo.

### **Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW)**

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una

persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

**Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)**

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia.

**Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar**

$$UUCP = UAW + UUCW$$

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar.

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Para obtener el factor de peso de los actores si ajustar (UAW) se asigna un valor a cada tipo de actor, como se muestra en la tabla No.16

**Tabla No.16 Factor de peso de los actores del sistema**

**Fuente:** Rational

Tipo de actor	Descripción	Factor	Actores
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API).	1	-
Medio	Otro sistema interactuando a través de un protocolo (ej. TCP/IP) o una persona interactuando a través de una interfaz en modo texto.	2	-
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica (GUI).	3	2

$$UAW = \Sigma (\text{Cantidad de actores} * \text{Factor de peso})$$

$$UAW = 2 * 3$$

$$UAW = 6$$

Para obtener el factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW) se analiza la complejidad de cada caso de uso. La complejidad se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones que se efectúan. En la

siguiente tabla se dividen los casos de uso del sistema de acuerdo a su nivel de complejidad.

**Tabla No. 17 Complejidad de los casos de uso del sistema**

**Fuente:** Rational

Tipo de caso de uso	Descripción	Factor	Casos de uso
Simple	3 transacciones o Menos	5	7
Medio	4 a 7 transacciones	10	3
Complejo	Más de 7 transacciones	15	-

$UUCW = \Sigma (\text{Cantidad de casos de uso} * \text{Factor de peso}).$

$$UUCW = 7 * 5 + 3 * 10$$

$$UUCW = 65$$

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 6 + 65$$

$$UUCP = 71$$

#### **Cálculo de puntos de casos de uso ajustados**

El valor UUCP se debe ajustar mediante:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

El factor de complejidad técnica (TCF) se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada factor se cuantifica en un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante), como se muestra en la tabla No.18.

**Tabla No. 18 Factores de complejidad del sistema**

**Fuente:** Rational

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido.	2	5	10
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	4	4
T3	Eficiencia del usuario final.	1	4	4
T4	Procesamiento interno complejo.	1	5	5
T5	El código debe ser reutilizable.	1	5	5

T6	Facilidad de instalación.	0.5	4	2
T7	Facilidad de uso.	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad.	2	4	8
T9	Facilidad de cambio.	1	3	3
T10	Concurrencia.	1	0	0
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	5	5
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	0	0
T13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario.	1	1	1

$$TCF = 0,6 + 0,01 * \Sigma (\text{Peso} * \text{Valor asignado}).$$

$$TCF = 0,6 + 0,01 * 49.5$$

$$TCF = 0,6 + 0,495$$

$$TCF = 1,095$$

El factor de ambiente (EF) está relacionado con las habilidades y entrenamiento del grupo de desarrollo que realiza el sistema. Cada factor se cuantifica con un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante), como se muestra en la tabla No. 19.

**Tabla No. 19 Habilidades del grupo de desarrollo**

**Fuente: Rational**

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	4	6
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	3	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	4	4
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	2
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	6
E7	Personal part-time	-1	2	-2
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	-3

$$EF = 1,4 - 0,03 * \Sigma (\text{Peso} * \text{Valor asignado}).$$

$$EF = 1,4 - 0,03 * 19.5$$

$$EF = 1,4 - 0,585$$

$$EF = 0,815$$

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 74 * 1.095 * 0,815$$

$$UCP = 66,03$$

**Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso**

$$E = UCP + CF$$

E: Esfuerzo estimado en horas hombres.

CF: Factor de conversión

Para obtener el factor de conversión (CF) se cuentan cuantos valores de los que afectan el factor ambiente (E1...E6) están por debajo de la media (3), y los que están por arriba de la media para los restantes (E7, E8) como se muestra en la tabla. Si el total es 2 o menos se utiliza el factor de conversión 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso. Si el total es 3 o 4 se utiliza el factor de conversión 28 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso. Si el total es mayor o igual que 5 se recomienda efectuar cambios en el proyecto ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto, esto se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla No. 20 Resultado del factor horas-persona**

**Fuente:** Rational

Factor	Filtro	Cantidad
De E1 a E6	Factor < 3	0
De E7 a E8	Factor > 3	0

Total: 0

Obtener las horas-persona según la cantidad total de la tabla anterior, evaluándola a continuación:

**Tabla No. 21 Resultado del esfuerzo en horas-persona**

**Fuente:** Rational

Horas-Persona (CF)	Descripción
20	Si el valor es <=2
28	Si el valor es <=4
36	Si el valor es >=5

Obteniendo como resultado:

CF = 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.

Esfuerzo:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 66,03 * 20$$

$$E = 1320,6 \text{ Horas / Hombre}$$

El resultado (E) constituye el esfuerzo estimado en la programación del proyecto y representa el 40 % del esfuerzo total.

$$ET = E / 0.4$$

ET: Esfuerzo total estimado para el desarrollo del proyecto.

$$ET = 1320,6 / 0.4$$

$$ET = 3302 \text{ Horas / Hombre}$$

$$\text{Duración} = 3302 / (24 \text{ días} * 12 \text{ horas}) = 11,4 \approx 11 \text{ Meses}$$

**Tabla No. 22 Esfuerzo estimado del desarrollo del proyecto**

**Fuente: Rational**

Actividad	Porcentaje	Horas - Hombre
Análisis	10%	330,1
Diseño	20%	660,4
Programación	40%	1320,6
Pruebas	15%	495,3
Sobrecarga	15%	495,3
Total	100%	3302

Tiempo de desarrollo:

$$TDes = ET / CH$$

TDes: Tiempo de desarrollo.

CH: Cantidad de hombres. Se cuenta con una persona para la realización del proyecto.

$$TDes = 3302 \text{ Horas}$$

### **Cálculo del costo del proyecto**

$$CT = ET * CH * TH$$

CT: Costo Total del proyecto.

TH: Tarifa horaria asumiendo el salario básico mensual de \$ 225 (1.171).

CT = 3302 \* 1 \* 1.171

CT = \$ 3867

### **3.5. Análisis de costos y beneficios**

Los beneficios que reportará el desarrollo de la solución Web para el control de la GU están ligados fundamentalmente al desglose de la planeación estratégica en objetivos e indicadores y su comunicación e interacción con diferentes factores de la Facultad de Informática de la UCF. Estos resultados están reflejados en anteriores aplicaciones en diferentes organizaciones y son un elemento importante cuando se trata de cumplir con los cánones del Perfeccionamiento Empresarial. Los beneficios específicos que reporta son:

1. Poseer una plataforma Web con bases de datos asociadas que permita almacenar la información gerencial para la toma de decisiones y mostrarla mediante recursos visuales como gráficos, semáforos, comentarios, informaciones y otros accesorios.
2. Refleja un análisis a nivel de planeación de la organización y a nivel de las áreas funcionales.
3. Comparación de resultados históricos con rapidez y veracidad.
4. El sistema contará con una base de datos centralizada en servidores profesionales lo cual garantiza la integridad y seguridad de los datos.

Analizando que el costo del proyecto es de \$ 3867, se considera que desarrollo del software no supone grandes gastos de recursos, ni tampoco de tiempo, y teniendo en cuenta los beneficios que ofrece la implantación del sistema, se concluye que la aplicación es factible.

### **3.6. Conclusiones del capítulo**

1. El procedimiento para la implementación de un CM para el control de la GU resuelve una problemática que existe en las organizaciones cubanas que es la falta de herramientas para la medición de de los resultados.
2. La solución propuesta puede ser adaptada al modelo de planeación de las IES, tal como se ha comportado en otros tipos de organizaciones.

3. La validación de la solución propuesta se ha ejecutado en diferentes organizaciones de la economía cubana, demostrando flexibilidad y permitiendo el control de la gestión estratégica de la organización.
4. El análisis de la factibilidad del software refleja que los costos de elaboración, son asequibles para la mayoría de las empresas cubanas.

## **CONCLUSIONES GENERALES**

1. En las bases teórico-conceptuales que existen acerca de la Gestión Universitaria en Cuba se evidencia la necesidad de implementar herramientas que permitan medir el planeamiento estratégico de las IES y no existe ninguna normalizada.
2. El CM propuesto es adaptable a la GU de la Facultad de Informática de la UCF y su aplicación mejorará el control de su gestión como ha ocurrido en diferentes empresas de la economía nacional.
3. El CM como herramienta, por sus resultados, es un aporte a la gestión estratégica de las organizaciones cubanas incluyendo las IES.
4. Con los resultados obtenidos en la implementación del CM en la Facultad de Informática de la UCF, queda demostrada la hipótesis planteada.

## **RECOMENDACIONES**

- Implementar la solución informática propuesta en las demás facultades de la UCF.
- Se necesita un administrador para el CM que mantenga informado a la organización y al ápice estratégico.
- Realizar trabajos que permitan mejorar el cuadro de mando en beneficio de la GU y de la sociedad.
- Continuar desarrollando el CM y convertirlo en una herramienta de tercera generación y de preferencia como software libre.

**BIBLIOGRAFÍA**

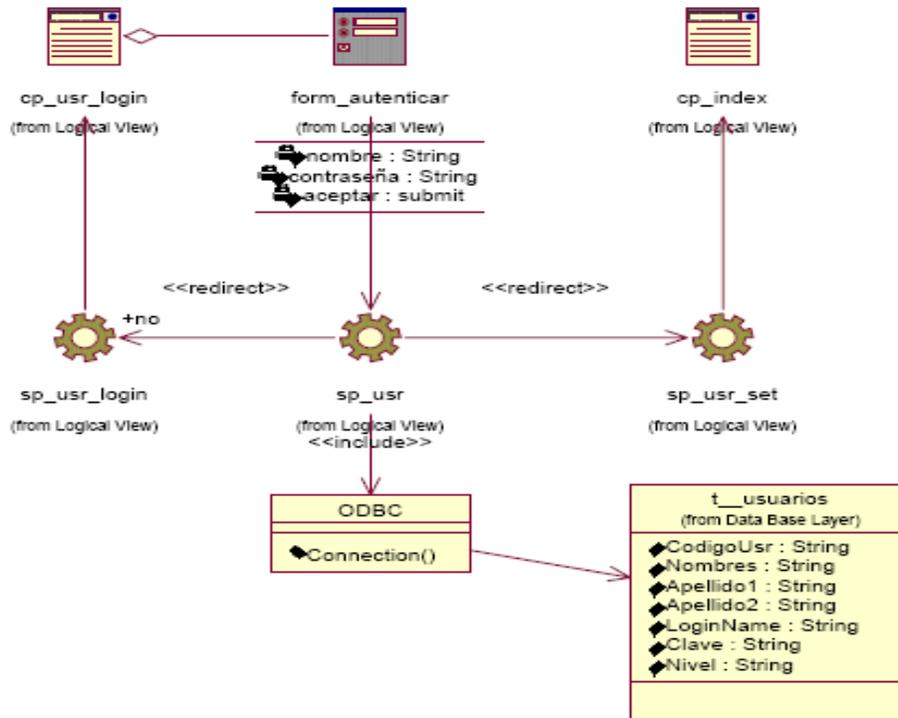
1. Álvarez, M., 2006. ¿Qué es ASP? Available at: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/393.php?manual=15> [Accedido Septiembre 9, 2009].
2. Álvarez, R., 2009a. Concepto de páginas dinámicas. Available at: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/237.php?manual=7> [Accedido Febrero 19, 2010].
3. Álvarez, R., 2009b. Trabajar con bases de datos en ASP. Available at: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/256.php> [Accedido Febrero 19, 2010].
4. Caramazana, A., 2002. *Tecnologías y metodologías para la construcción de sistemas de gestión del conocimiento: "business intelligence"*. Campus de Madrid. Facultad de Informática: Universidad Pontificia de Salamanca. Available at: <http://www.willydev.net/descargas/articulos/general/bi.pdf> [Accedido Octubre 20, 2009].
5. Castro, F., 2001. Ciencia, innovación y futuro. *Ediciones especiales, Instituto cubano del Libro, Cuba*.
6. Castro, F. et al., 2001. *Cuba: Amanecer del tercer Milenio: Ciencia, sociedad y tecnología*, Editorial científico técnica.
7. Cervera, R., 2002. Modelado de Sistemas con UML. Available at: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiplehtml/c124.html#AEN153> [Accedido Febrero 20, 2010].
8. Conallen, J., 1999a. Building Web Applications with UML.
9. Conallen, J., 1999b. Modeling Web Application Architectures with UML. Available at: [http://www.rational.com/media/uml/resources/documentation/27662\\_webapps.pdf](http://www.rational.com/media/uml/resources/documentation/27662_webapps.pdf).
10. CTD, UML Domain Model. *The Computer Technology Documentation Project*. Available at: <http://www.comptechdoc.org/independent/uml/begin/index.html> [Accedido Febrero 3, 2010].
11. Dreamweaver, 2004. Curso de Diseño con Dreamweaver MX 2004. *Cursos de Dreamweaver*. Available at: <http://www.ciberaula.com/curso/dreamweaver/> [Accedido Noviembre 5, 2009].
12. English, L.P., 2005. Business Intelligence Defined. Available at: <http://www.b-eye-network.com/view/1119> [Accedido Junio 9, 2009].
13. Escobar, N., Tutorial de PHP. Available at: <http://www.alexandria.com.mx/tecnologias.php> [Accedido Septiembre 9, 2009].
14. Grau Ferrá, X., 2004. Desarrollo orientado a objetos con UML. Available at: <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp> [Accedido Octubre 10, 2009].

15. IBM, 2007. EServer i5 and DB2: business intelligence concepts. Available at: <http://www-03.ibm.com/servers/eserver/series/db2/pdf/biconceptsi5.pdf>.
16. Infomanuales, 2006. Diseño Web: Manuales de Dreamweaver. Available at: <http://www.infomanuales.net/Manuales/Dreamweaver.asp> [Accedido Septiembre 11, 2009].
17. Jacobson, I., Booch, G. & Rumbaugh, J., 2000. *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, Massachusetts EUA: Addison-Wesley.
18. Kaplan, R. & Norton, D., 2006. *Alineación* 1º ed., Barcelona: Ediciones Gestión 2000, S.A.
19. Kaplan, R. & Norton, D., 2002. Creando la organización focalizada en la estrategia. Available at: <http://www.tablerocomando.com>. [Accedido Noviembre 5, 2009].
20. Kaplan, R. & Norton, D., 1996. *The Balanced Scorecard* 3º ed., Barcelona: Ediciones Gestión 2000, S.A.
21. L.T.P., Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML. Available at: <http://www.creangel.com/uml/intro.php> [Accedido Noviembre 20, 2009].
22. Letelier, P., 2004. Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML. Available at: URL: <http://www.creangel.com/uml/intro.php> [Accedido Octubre 20, 2009].
23. López Viñegla, A., 1999. ). *El Cuadro de Mando y los Sistemas de Información para la Gestión Empresarial. Posibilidad de Tratamiento Hipermedia*, Madrid: Editora AECA.
24. Madlum, C.G., Pallerols, G.C. & Robaina, R.L., Propuesta de un modelo de calidad para las instituciones de educación superior. Available at: <https://www.uo.edu.cu/ojs/index.php/stgo/article/viewPDFInterstitial/14505213/197>.
25. Malik, S., 2005. *Enterprise Dashboards, Design And Best Practices For It.*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
26. Mansfield,, R., 2005. *CSS Web Design for Dummies*, Wiley Publishing Inc.
27. Medina Rivilla, A., 2003. *Modelos de evaluación de la calidad en instituciones universitarias*, Madrid: Editorial Universitas, S.A.
28. Montenegro, S.L., 2008. Aplicaciones informáticas para el tratamiento de la información computarizada.
29. Navarrete, R., 2001. Business Intelligence: la necesidad actual. Available at: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/bintna.htm> [Accedido Junio 10, 2009].
30. Navarro, E., 2002. Estrategia y Cuadro de Mando Integral en la Práctica. Available at: <http://www.degerencia.com> [Accedido Noviembre 5, 2009].

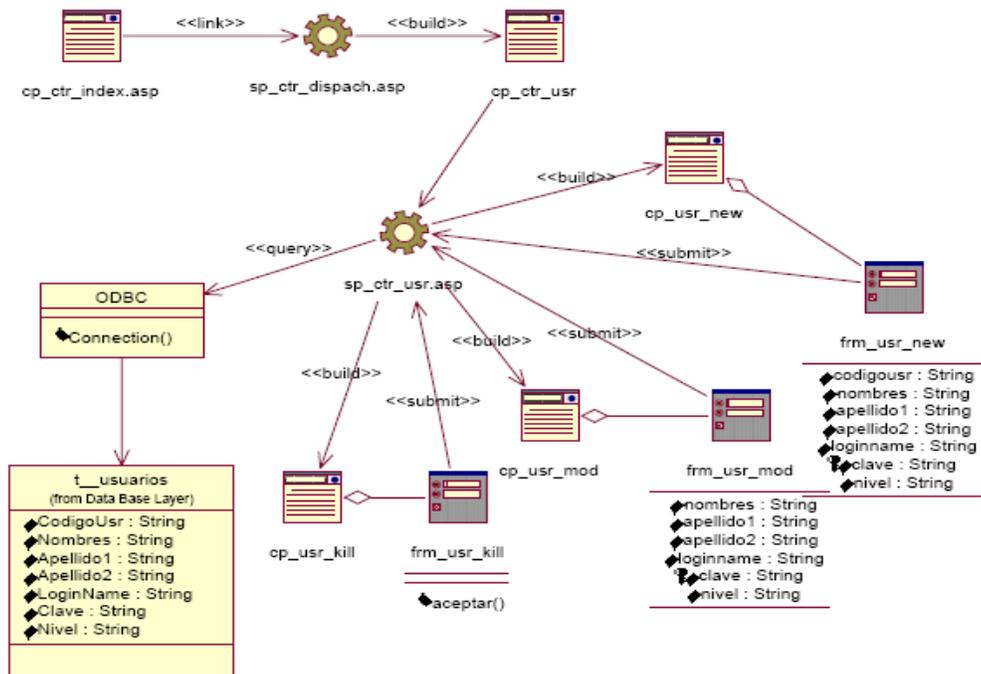
31. Niven, P., 2002. *El Cuadro de Mando Integral paso a paso*, España: Editora Gestión 2000.
32. Nogueira, D., 2002. *Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el Control de Gestión en las empresas cubanas*. Ciudad de La Habana: ISPJAE.
33. Oficina Española, Guía Breve de CSS. Available at: <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/HojasEstilo> [Accedido Septiembre 9, 2009].
34. Peralta, M., 2004. Estimación del esfuerzo basada en casos de uso. *Reportes Técnicos en Ingeniería de Software*. Buenos Aires-Argentina, 6(1), 1-16.
35. Powell, G., 2006. *Beginning database design*, Wiley Publishing Inc.
36. Pressman, R., 2005. *Ingeniería del Software, un enfoque práctico* 4º ed., Graw Hill.
37. Quatrani, T., 2000. *Visual Modeling with Rational Rose 2000 and UML* 3º ed., Addison-Wesley.
38. Rumbaugh, J., Jacobson, I. & Booch, G., 2000. *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*, Madrid: Addison-Wesley.
39. Schuller, J., 2000. *Aprendiendo UML en 24 horas* 1º ed., México: Prentice Hall.
40. TDWI, 2006. Best Practices Awards. Business Performance Management categories (BPM). Available at: <http://www.tdwi.org/display.aspx?id=7817> [Accedido Junio 9, 2009].
41. Villa, E., 2006. *Procedimiento para el Control de Gestión en Instituciones de la Educación Superior*. Cuba: UCLV.
42. WebEstilo, 2006. Conceptos básicos. Manual de ASP. Tutorial de ASP. Available at: <http://www.webestilo.com/asp/asp00.phtml> [Accedido Septiembre 9, 2009].
43. Wikipedia, 2006a. Apache. Available at: [http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_HTTP\\_Apache](http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache) [Accedido Septiembre 11, 2009].
44. Wikipedia, 2006b. Software libre. Available at: [http://es.wikipedia.org/Software\\_libre](http://es.wikipedia.org/Software_libre) [Accedido Septiembre 15, 2009].
45. Word, S. & Kroll, P., 1999. *Building Web Solutions with the Rational Unified Process: Unifying the Creative Design Process and the Software Engineering Process*.
46. Yuen, P. & Lau, V., 2004. *Practical web technologies* 1º ed., La Habana: Editorial Felix Varela.

## ANEXOS

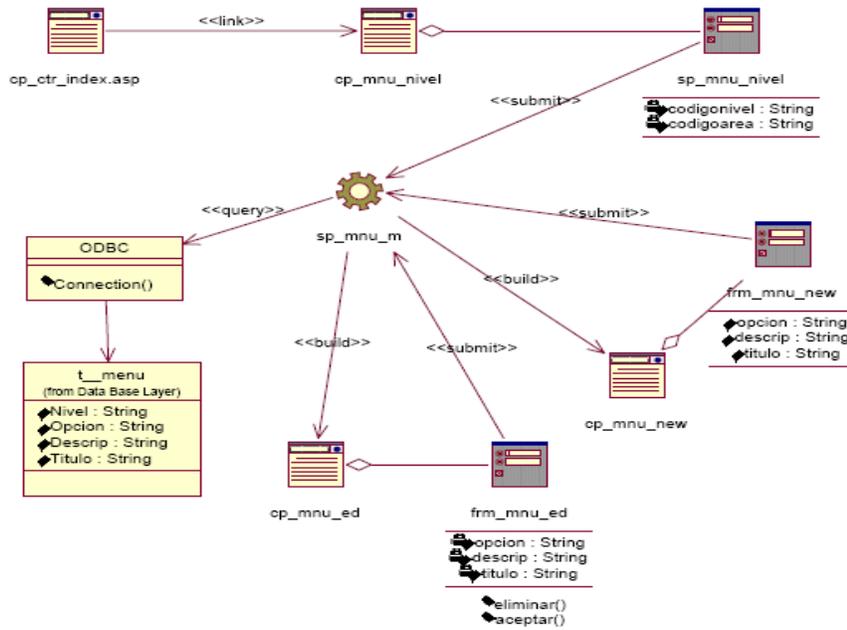
### Anexo No. 1. Diagrama del Caso de Uso: Autenticar usuario.



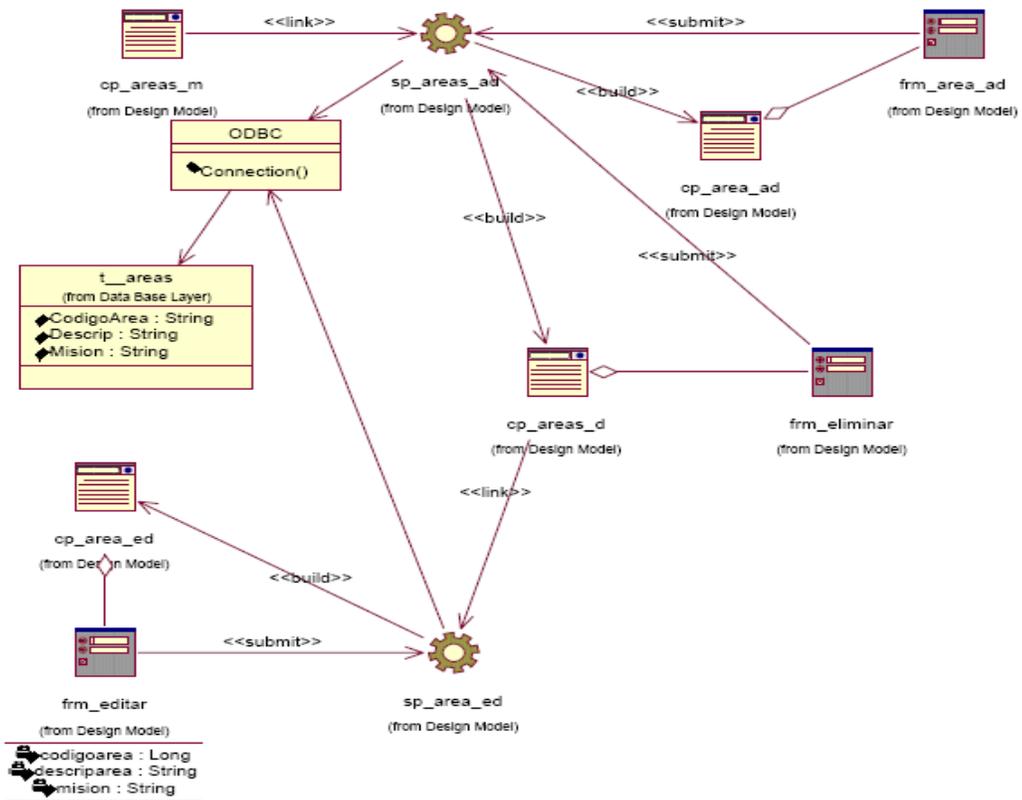
### Anexo No. 2. Diagrama del Caso de Uso: Gestionar usuarios.



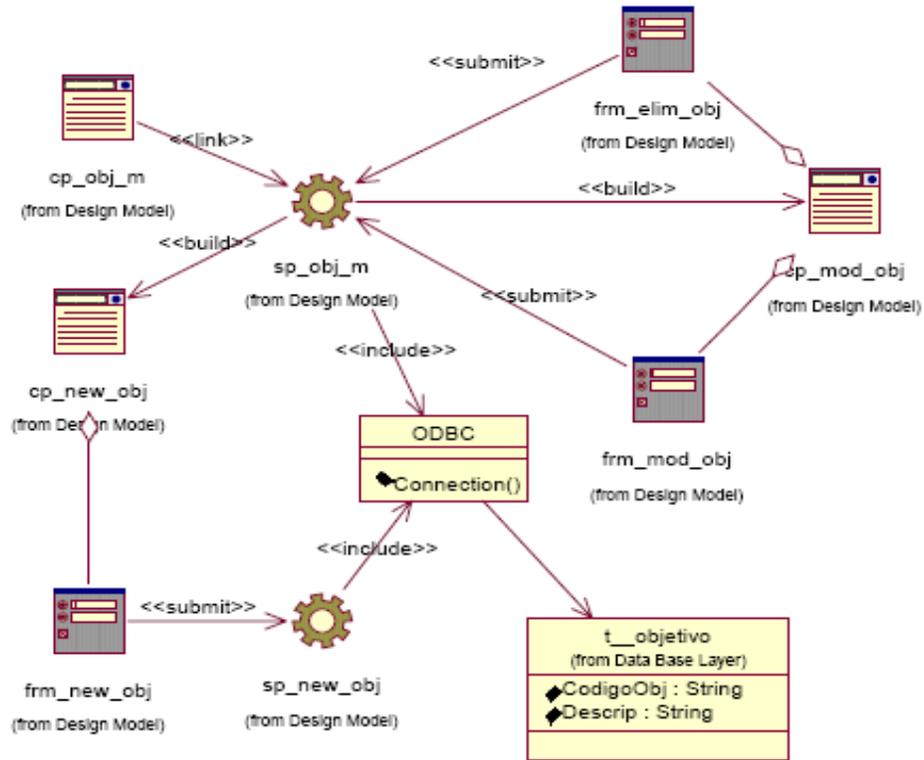
### Anexo No. 3. Diagrama del Caso de Uso: Gestionar menú



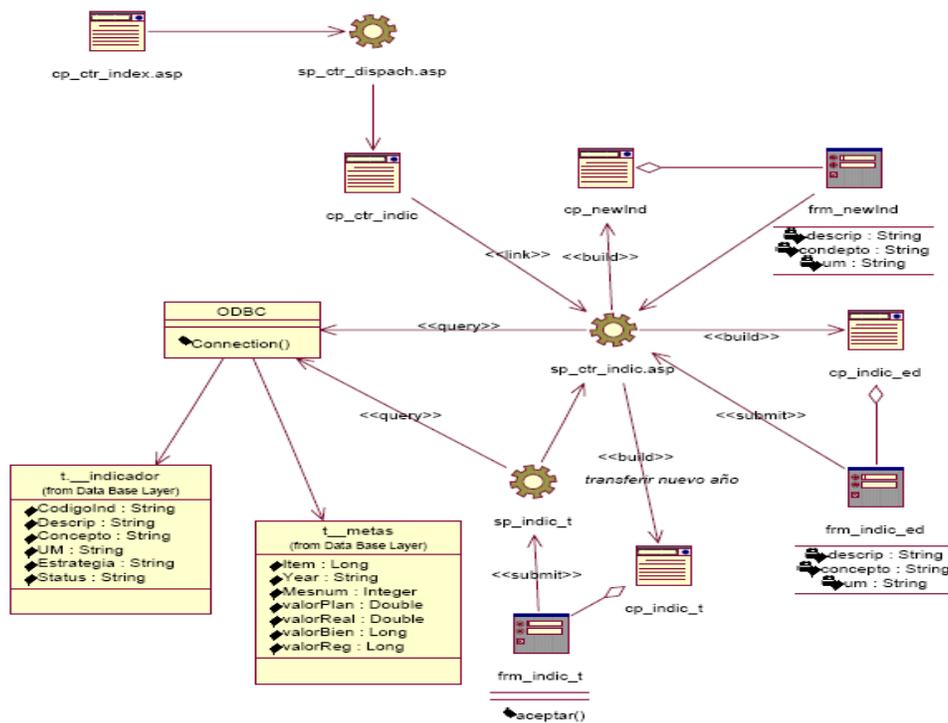
### Anexo No. 4. Diagrama del Caso de Uso: Gestionar ARC



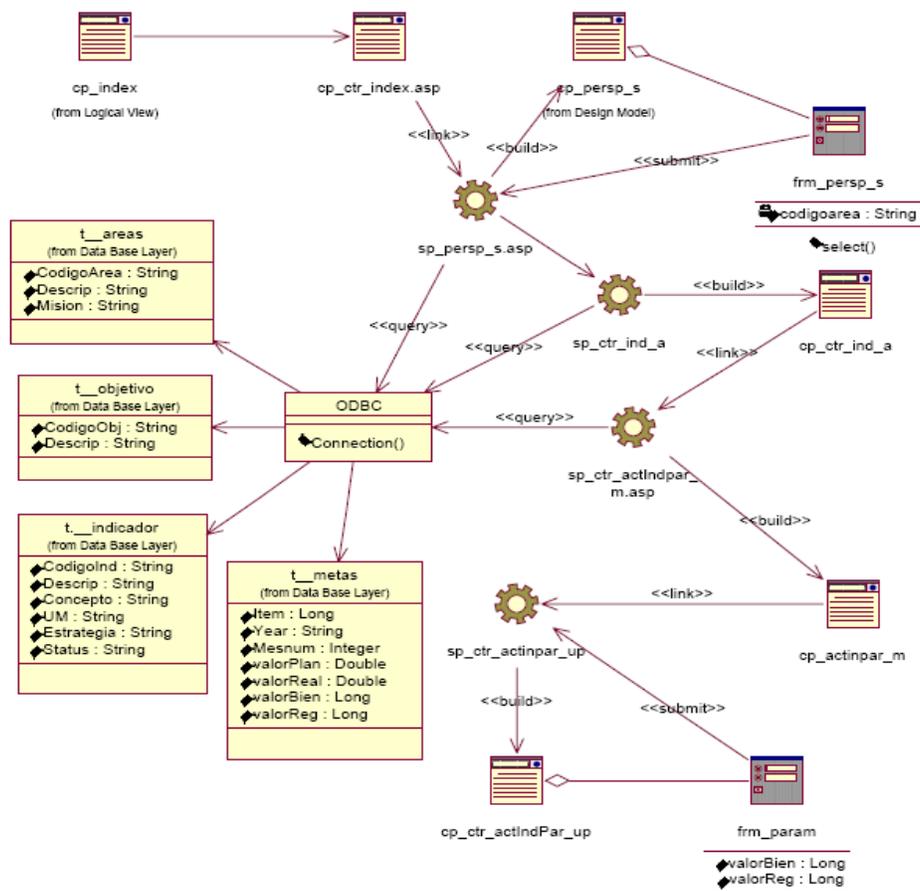
**Anexo No. 5. Diagrama del Caso de Uso: Gestionar objetivos.**



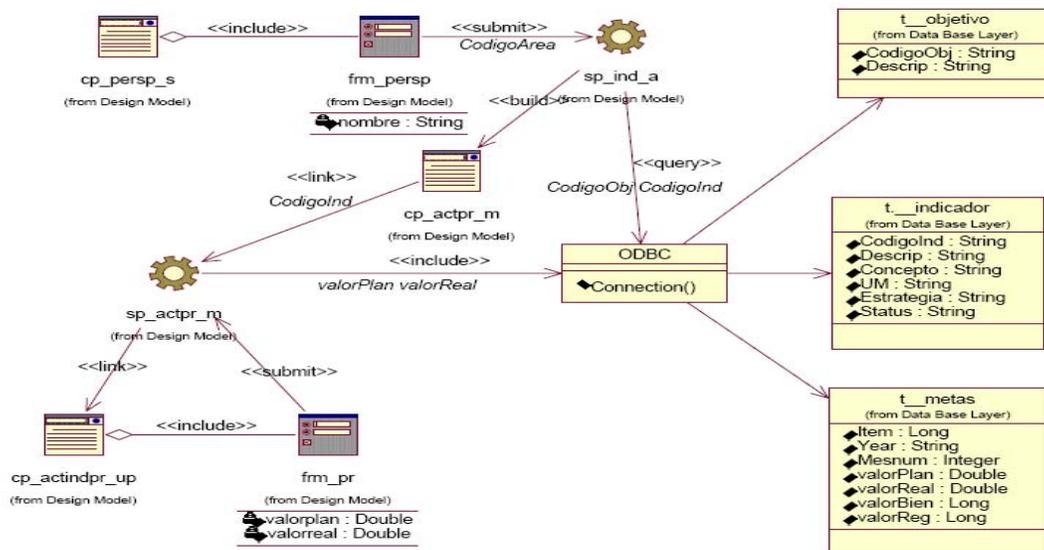
**Anexo No. 6. Diagrama del Caso de Uso: Gestionar indicadores.**



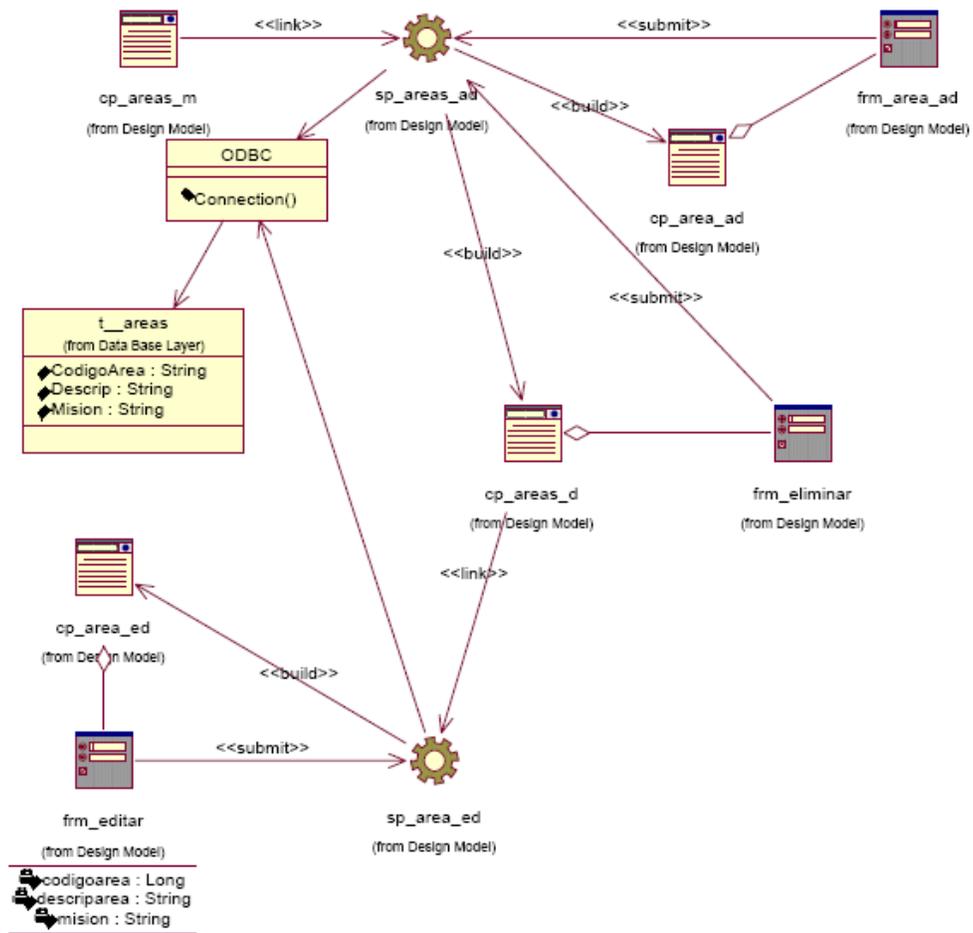
### Anexo No. 7. Diagrama del Caso de Uso: Gestionar valores de aceptación



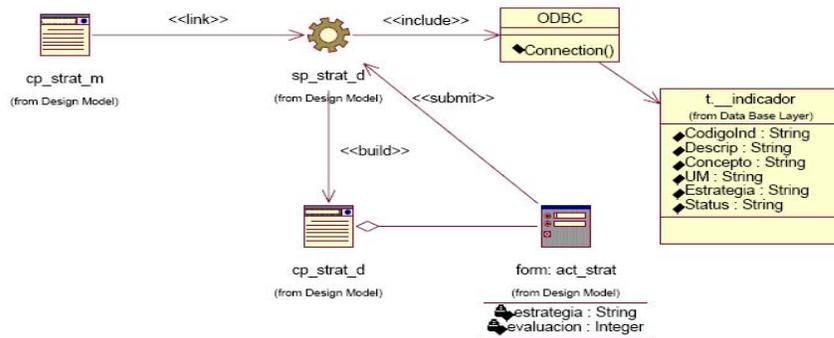
### Anexo No. 8. Diagrama del Caso de Uso: Actualizar Indicadores.



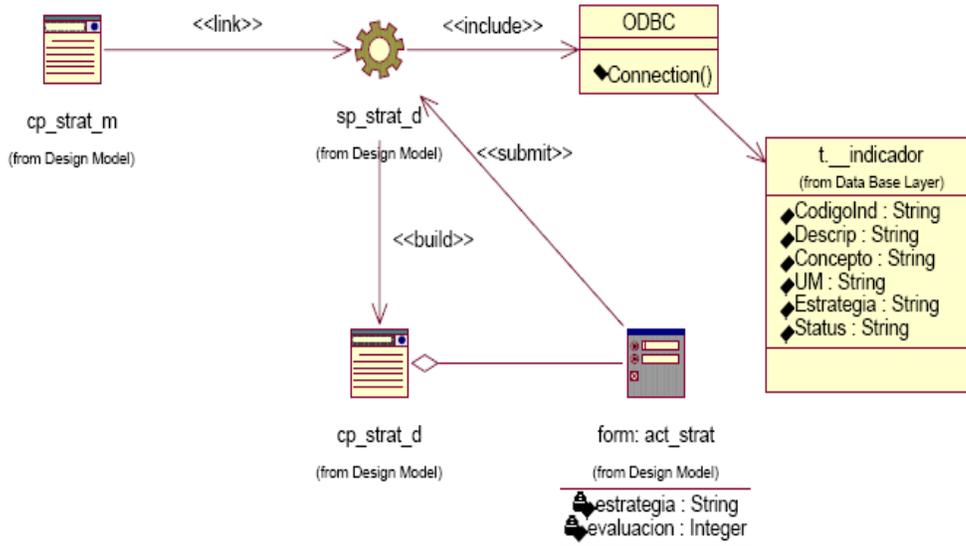
### Anexo No. 9. Diagrama del Caso de Uso: Gestionar áreas funcionales



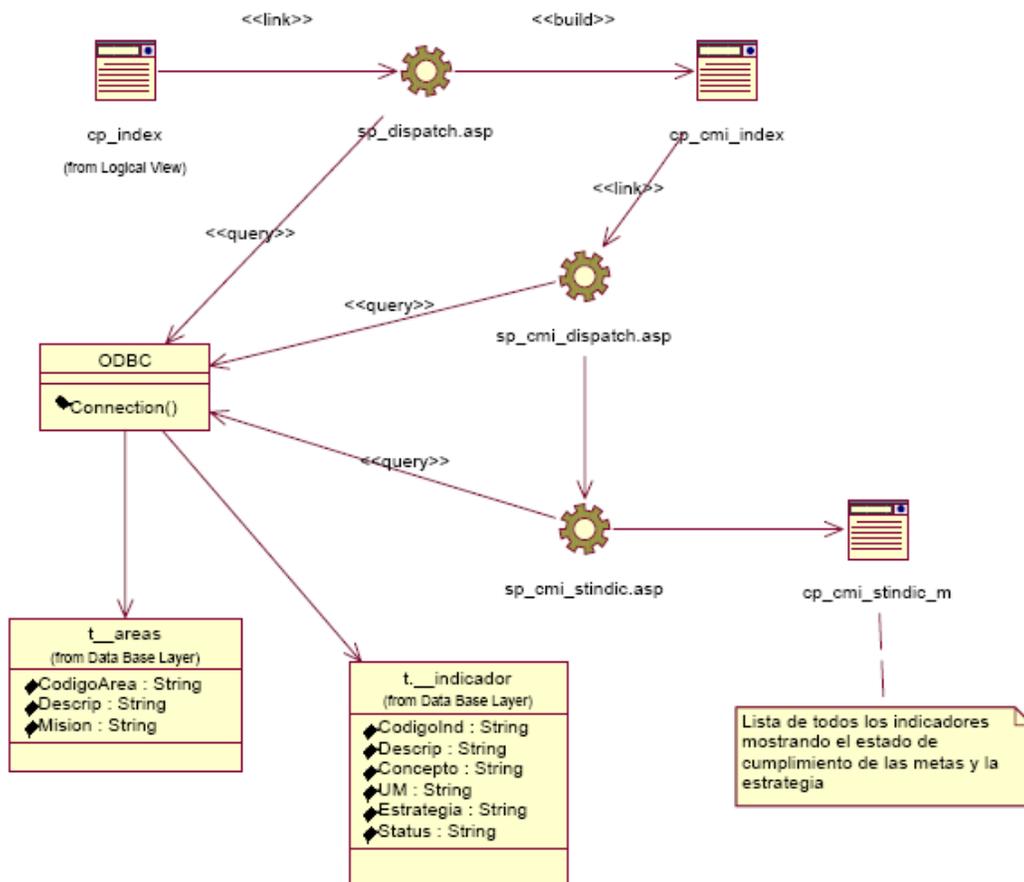
### Anexo No. 10. Diagrama del Caso de Uso: Gestionar actividades



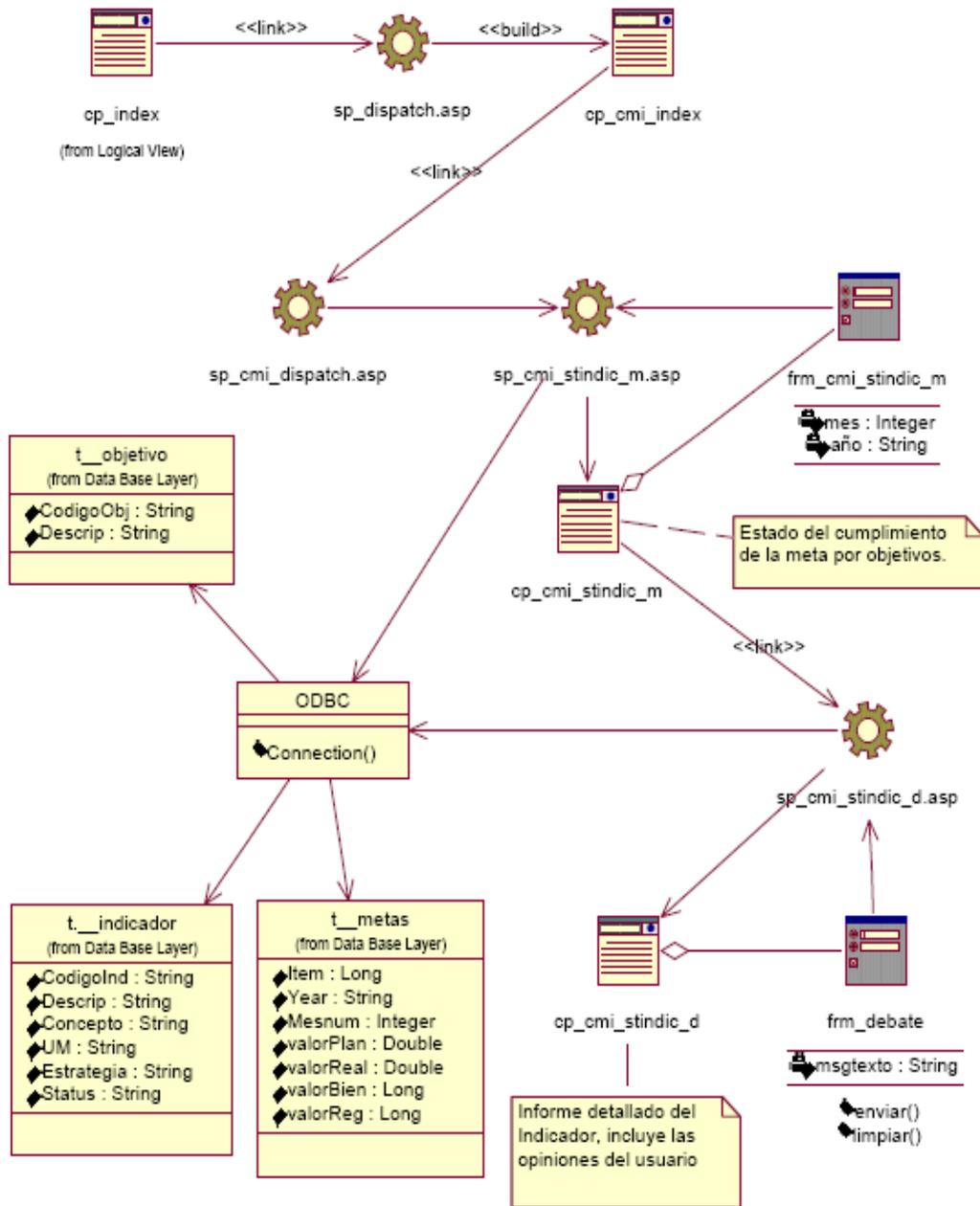
### Anexo No. 11. Diagrama del Caso de Uso: Actualizar estrategia



### Anexo No. 12. Diagrama del Caso de Uso: Informe alerta temprana



Anexo No. 13. Diagrama del Caso de Uso: Informe del indicador



## Anexo No. 14. Prototipo del Caso de Uso: Autenticar usuario

Documento sin título - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://localhost/cminfo/usr\_login.asp

Documento sin título

**CUADRO DE MANDO**  
Control de la Gestión Universitaria

ACCESO >> ... Identificación de usuarios Terminar

### Sus datos por favor

**Identificación**

Nombre de usuario:

Contraseña:

*Si usted no es un usuario registrado, infórmese con el Administrador del sitio. Por el momento le invitamos a regresar a la página principal para que utilice los servicios generales como invitado.*

Recuerde finalizar su sesión al terminar

Ser un usuario registrado, tiene sus ventajas...

## Anexo No. 15. Prototipo del Caso de Uso: Gestionar usuarios

Mostrando registro de usuarios autorizados



Expediente:

Nombres:

1er Apellido:

2do Apellido:

E-mail: @

Area: Departamento de Informática ▾

Login:

Clave:

Nivel de acceso: Supervisión ▾

Responsable de indicadores : Si:

**Anexo No. 16. Prototipo del Caso de Uso: Gestionar menú**

Opción del Menú

Ayuda Contextual:

Enlace al archivo

Area:

**Anexo No. 17. Prototipo del Caso de Uso: Gestionar ARC**

Nombre:

Color

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*Asegúrese bien antes de pulsar el boton*

**Anexo No. 18. Prototipo del Caso de Uso: Gestionar objetivos**

Nuevo

Referencia: 10

Descripción:

Dimensión Perspectiva

## Anexo No. 19. Prototipo del Caso de Uso: Gestionar indicador

Especifique los datos para el nuevo indicador

Perfeccionamiento de la Labor Educativa y Político-Ideológica

Objetivo: Lograr una efectiva integración del trabajo político ideológico a la labor del día a día de la facultad

Datos para el nuevo indicador: (11)	
Descripción:	<input type="text"/>
Concepto:	<input type="text"/>
UM:	<input type="text"/>
Responsable:	Supervisor del Sistema <input type="text"/>
<input type="button" value="Limpiar"/> <input type="button" value="Aceptar"/>	

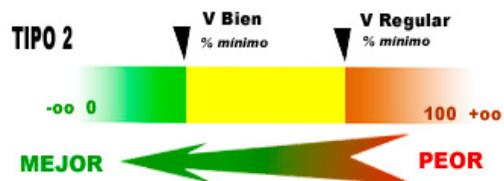
## Anexo No. 20. Prototipo del Caso de Uso: Actualizar valores de aceptación

Parametrización

Indicador: Plan de superación

Mes: Febrero

Valor Bien:	<input type="text" value="0"/>
Valor Regular:	<input type="text" value="0"/>
<input type="button" value="Actualizar Valores"/>	





## Anexo No. 24. Prototipo del Caso de Uso: Informe de alerta temprana



C.M.I &gt;&gt; Estado global de los indicadores de la Dimensión por Perspectivas

Terminar

## Comportamiento de los Indicadores en el mes de Marzo

Indicador	Estado	%	Estrategia
Plan de superación	●	0	●
Cantidad de premios de innovación tecnológica	●	0	●
Cantidad de profesores auxiliares/titulares	●	0	●
Cantida registro de producciones informáticas	●	0	●
Cantidad de postgrados en los CUM	●	0	●
Cantidad de acciones informáticas/matemática	●	0	●
Técnicos en adiestramiento	●	0	●
Efectividad de la planeación	●	0	●
Satisfacción de la Formación	●	0	●
Cantidad de post grados al sistema empresarial	●	0	●
Educador Ejemplar	●	0	●
Cantidad de doctores graduados	●	0	●
Índice de relación	●	0	●
Satisfacción con la preparación de los profesores	●	0	●
Cantidad de investigaciones realizadas	●	0	●

## Anexo No. 25. Prototipo del Caso de Uso: Crear Informe del indicador



C.M.1 &gt;&gt; Informe del Indicador

Terminar

### Perspectiva Perfeccionamiento de la Educación Superior INFORME ( Marzo del año 2010)

**Indicador:**

Efectividad de la planeación

**Concepto:**

Elevar la efectividad de la planeación en más de un 80 % de los objetivos y criterios de medida planteados.

**Objetivo al que pertenece:**

Desarrollar la Planeación y Control en función de las estrategias, que facilite la gestión de la facultad

**Valores en el mes:**

Valor del Plan : 0,01 U

Valor del Real : 0 U

Cumplimiento : 0 %

Valor óptimo de aceptación: 0 %

Administrador del indicador: Supervisor del Sistema

**Comportamiento desde el inicio del año**

Mes	Plan	Real	%	Estado
Enero	0,01	0	0	●
Febrero	0,01	0	0	●
Marzo	0,01	0	0	●
Abril	0,01	0	0	●
Mayo	0,01	0	0	●
Junio	0,01	0	0	●
Julio	0,01	0	0	●
Agosto	0,01	0	0	●
Septiembre	0,01	0	0	●
Octubre	0,01	0	0	●
Noviembre	0,01	0	0	●
Diciembre	0,01	0	0	●



El máximo valor para el Real es: U

**Estrategia**

1. Se logra la derivación de los planes estratégicos y de control hasta los planes de trabajo individuales, con registro de su cumplimiento en las evaluaciones de los profesores. 2. Se diseña el sistema de medición para el control de la planeación y gestión en la facultad.

Ref. Comentarios ( 0 )

Autor y fecha

Añadir su comentario:

Enviar

Limpiar

**Anexo No. 26. Planeación Estratégica 2009 -2010****UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS “Carlos Rafael Rodríguez”  
Facultad de Ingeniería informática  
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.  
CURSO 2009 – 2010****AREA RESULTADO CLAVE:****PERFECCIONAMIENTO DE LA LABOR EDUCATIVA Y POLÍTICO-IDEOLÓGICA****OBJETIVO**

Lograr una efectiva integración del trabajo político ideológico a la labor del día a día de la facultad, sobre las bases de su definición clara en los planes desde los estratégicos hasta los individuales, su adecuación a las condiciones concretas del momento, del reforzamiento de la atención personalizada especialmente a los profesores jóvenes, de la vinculación PCC-UJC, con la creatividad y la pro acción, requeridas.

**CRITERIO DE MEDIDAS.**

1. Se perfecciona y profundiza el trabajo político ideológico a través de la sistematicidad en la superación de los profesores universitarios y su correspondiente incidencia en la formación de valores deseados en la Facultad.
2. Se evalúa en el consejo de carrera y en cada colectivo de año las estrategias y acciones dirigidas a la formación de valores y su correspondencia con el comportamiento concreto en cada brigada y estudiantes en particular.
3. Se cumple al 92% la superación de los profesores del claustro de la facultad, tanto de los profesores a tiempo completo como de los profesores a tiempo parciales, con énfasis en las esferas de trabajo educativo y político-ideológico y en la formación integral de los profesores de reciente incorporación.
4. Se sistematizan, de forma coherente, eficiente y con una intencionalidad crítica y reflexiva, las discusiones de temas políticos en el 100 % de las brigadas de la FEU, C/B de la UJC y Secciones Sindicales. (Con énfasis en las Reflexiones del Comandante en Jefe y discursos trascendentales).
5. Se alcanzan niveles superiores de vinculación de los programas de superación profesional de la facultad en función de las tareas de impacto social y productivo, con énfasis en el Polo Petroquímico.
6. Se trabaja en la formación de valores desde todos los programas de Educación de Pregrado y Postgrado, con énfasis en la formación de los profesores jóvenes, lo cual se revierte en la formación de valores de los estudiantes.
7. Se evalúan de BIEN los resultados de la participación estudiantil y de los trabajadores en las diferentes tareas de impacto.
8. Se logra que en todas las acciones de preparación de los cuadros y sus reservas esté presente la formación política e ideológica en correspondencia con la Batalla de Ideas que libra nuestro país.

9. Se incluyen, en el taller metodológico de la facultad, trabajos para socializar las mejores experiencias de la labor educativa y política-ideológica en el postgrado.
10. Se incrementan las actividades en los programas de postgrado dirigidos a educar desde la instrucción.

**AREA DE RESULTADO CLAVE:**  
**PERFECCIONAMIENTO DE LA EDUCACION SUPERIOR**

**OBJETIVO # 1**

Desarrollar la Planeación Control en función de las estrategias, que facilite la gestión de la facultad en mejora continua y su medición, desde las premisas de integración de prioridades, acciones, programas y proyectos en todos los procesos, niveles y áreas funcionales de la misma.

**CRITERIOS DE MEDIDA.**

1. Se eleva la efectividad de la planeación en más de un 80 % de los objetivos y criterios de medida planteados.
2. Se diseña el sistema de medición para el control de la planeación y gestión en la facultad.
3. Se logra la derivación de los planes estratégicos y de control hasta los planes de trabajo individuales, con registro de su cumplimiento en las evaluaciones de los profesores.
4. Se eleva el nivel de participación de los implicados en los objetivos estratégicos a más de un 85 %, en la solución de los problemas presentados.
5. Se logra la funcionalidad de más del 90 % de las estructuras de dirección formales facilitando el cumplimiento de los objetivos propuestos.
6. Se logra la mejora de la gestión del proceso de evaluación tomando como base el 100 % de las autoevaluaciones.
7. El sistema de indicadores incluidos en los planes, responden a la totalidad de los criterios de medida a evaluar.
8. Los implicados en la Planeación Control de la gestión en la facultad se sienten satisfechos con la misma.
9. Se cuenta con un flujo informativo claramente definido de los procesos clave de la facultad para las áreas funcionales del primer nivel o ápice estratégico de dirección

**OBJETIVO # 2**

Elevar la calidad de la Formación tanto en la enseñanza de pregrado como de postgrado, desde la perspectiva del fortalecimiento de la preparación integral de profesores y estudiantes, la integración de acciones dirigidas a este efecto, y el reforzamiento del rol del colectivo de profesores y las brigadas estudiantiles, con énfasis marcado en el control directo sobre los ejecutores de los diferentes programas de formación.

### **CRITERIOS DE MEDIDA.**

1. Se logra un nivel de satisfacción superior al 90 %, de los estudiantes con la labor docente educativa en la carrera.
2. Se alcanzan resultados superiores a los del curso anterior en la satisfacción de los estudiantes con respecto a la residencia estudiantil.
3. Se alcanzan resultados superiores al curso anterior, en la estrategia de permanencia.
4. Más del 80 % de los estudiantes muestran satisfacción con su proceso de formación.
5. Se aplica con la calidad requerida el plan D oficialmente aprobado y se asegura la preparación del 100 % del claustro para la implantación progresiva del mismo.
6. Se avanza en la integración entre doctorados y proyectos de investigación priorizados en la UCf.
7. Se continúa con la CI en el área de la formación doctoral y se cumplen las normas y procedimientos de CNGC.
8. Se diseña en forma de sistema la superación profesional para el 100 % de los profesores de reciente incorporación.
9. Se desarrolla el trabajo científico de la totalidad del claustro en función de la docencia que imparte.
10. Se incrementa la superación del claustro en un 90% (priorizando los profesores a tiempo parcial)
11. La gestión institucional del postgrado satisface en un 92% las necesidades de superación de los profesionales del sistema empresarial.
12. Se incrementan las acciones de cooperación para la gestión del postgrado, fundamentalmente en las maestrías ofertadas en la facultad.
13. Se trabaja en la autoevaluación del programa de maestría de las TIC en la educación, una vez concluida la edición de este curso.
14. Se cumplen los planes de formación de masteres en más del 95 % y de doctores en ciencias de determinada especialidad, al 100 %.
15. El plan de actividades de postgrado da respuesta al menos al 90% de las necesidades de superación de los profesionales del territorio para impactar favorablemente en la labor política ideológica que ellos desarrollan.

### **OBJETIVO # 3**

Consolidar el nivel alcanzado en el desarrollo de las investigaciones con pertinencia en el Territorio de acuerdo a las necesidades de la Comunidad, continuar aumentando el

impacto en la provincia del potencial científico a través de alianzas con organismos y otros Centros del MES.

#### **CRITERIOS DE MEDIDA**

1. Se consolida el reconocimiento a las investigaciones científicas de la provincia de los premios de la ACC y a nivel provincial.
2. Se mantiene la relevancia en el Territorio de los premios provinciales en Innovación Tecnológica en el área de Informática en el Territorio.
3. Se incrementa el reconocimiento de la facultad en la participación en el FORUM en los diferentes niveles.
4. Se organiza la estrategia para garantizar publicaciones de impacto a partir del nuevo ciclo de investigación, logrando indicadores de acuerdo a los investigadores equivalentes en la publicación de libros y monografías.
5. Se superan los logros alcanzados en la presentación de Registros de productos informáticos.
6. Se incrementan los Proyectos de investigación vinculado a los principales problemas de la Comunidad; se gestiona el financiamiento internacional de al menos, un proyecto.
7. Se satisfacen las demandas del territorio y los CES del MES en la formación de doctores y las ramas de la defensa, la alimentación, energía, a partir de la informática y la matemática como soporte, para garantizar el impacto productivo y social de la Universidad.
8. Se coordinan las acciones propias de la facultada en el desarrollo del Polo Petroquímico en consonancia con la Universidad.

#### **OBJETIVO # 4**

Desarrollar la gestión integral del capital humano como un soporte fundamental que garantiza asumir los nuevos desafíos de la facultad, potenciando la gestión por competencias y por valores en todos sus procesos y el liderazgo de sus directivos, profesionales y técnicos.

#### **CRITERIOS DE MEDIDA.**

1. Se incrementa la calidad en la formación integral del claustro de profesores sobre la base de un eficaz plan de superación de acuerdo a las necesidades individuales lográndose:
  - El 35% de los profesores a tiempo completo alcance la categoría principal de Auxiliar y/o Titular y en los tiempos parciales se mejora la composición del claustro por categoría.
  - El 100% de los Técnicos Universitarios en Adiestramiento se encuentran vinculados a labores de la producción y/o los servicios con un plan de formación y desarrollo integral acorde a sus necesidades.
  - El 100% de los profesores son Educador Ejemplar.

2. Se crean los mecanismos que aseguren que en la facultad se desarrollen con calidad los procesos de planificación, evaluación y control de todos los profesores y trabajadores en general.
3. Se establece un procedimiento que permite perfeccionar el proceso de selección de profesores en la facultad, enfatizando en la integralidad y compromiso del aspirante con la Revolución.
4. Se perfecciona la estructura organizativa de dirección de la facultad.
5. Se incrementa la exigencia en la disciplina y aprovechamiento de la jornada laboral asegurándose su correspondencia con el sistema de premiaciones e incentivos a todos los trabajadores.

#### **OBJETIVO # 5**

Contribuir a la integración de la educación superior en los municipios, priorizando la preparación de sus recursos humanos, donde primen los criterios de *efectividad* y *eficacia* de la gestión a emprender sobre las nuevas bases de interrelación de la calidad, pertinencia y cobertura de la educación.

#### **CRITERIOS DE MEDIDA**

1. Se logra la calidad de la formación de profesionales de los municipios. desde las disciplinas de los departamentos de Informática y Matemática.
2. Se contribuye al sistema de postgrado de los CUM dando respuesta a las necesidades de superación de los profesionales del territorio en las ramas de la Informática y las Matemáticas.