

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
FACULTAD 6**



**Sistema para la gestión de la información del área de Mercadotecnia, del
Centro de Tecnologías de Gestión de Datos**

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor: Andrés Bryan Bello Blanco

Tutor: Ing. Yunier Vega Rodríguez

La Habana

Junio 2011

“Año 53 de la Revolución”



"El futuro de nuestra patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia, tiene que ser un futuro de hombres de pensamiento, porque precisamente es lo que más estamos sembrando"

Fidel Castro

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser el autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año 2011.

Andrés Bryan Bello Blanco

Firma del Autor

Ing. Yunier Vega Rodríguez

Firma del Tutor

DATOS DEL CONTACTO

Diplomante

Nombre: Andrés Bryan Bello Blanco

e-mail: abbello@estudiantes.uci.cu

Tutor

Nombre: Yunier Vega Rodriguez

e-mail: yvrodriguez@uci.cu

Quisiera agradecer a todas las personas que han hecho realidad este trabajo.

Comenzando por mis padres que me dieron todo su apoyo, y depositaron en mí toda su confianza, por su sacrificio, por su dedicación, por su amor y preocupación, por la educación y los principios que me inculcaron.

A mi hermano, que es el mejor hermano del mundo, por confiar en mí y estar siempre conmigo apoyándome en todo.

A toda mi familia los amo y les doy las gracias porque todos han puesto su granito de arena para que mi sueño se hiciera realidad.

A mi tío Cobián por estar siempre ahí en todo momento, por apoyarme y ayudarme en todo cuanto he necesitado.

A todos mis amigos que son muchos y recuerdo a todos, por estar conmigo en los buenos y malos momentos. En especial a José, Susel, Maylín, Taimi y Héctor por su apoyo y por su ayuda. Gracias.

Al siempre presente, incondicional e inseparable trió de amigos, Camilo, Raúl y Osiel.

A los profesores por toda la educación y el conocimiento que pusieron en mis manos, por contribuir en mi formación profesional y personal.

A mi tutor Yunier por todo el tiempo que dedicó a apoyarme en la realización de este trabajo.

A Yanet por su cariño y por todo el apoyo en este tiempo tan importante para mí, por estar siempre a mi lado, por todos los momentos de felicidad.

A todo los que no mencioné, pero que de una forma u otra contribuyeron en la realización de este trabajo. A todos, gracias.

Bryan

Dedico este trabajo a toda mi familia que son las personas más importantes en mi vida y a mis amigos:

A mis padres que han sido maravillosos, a mi mamá que es la mejor madre de este mundo, por su ternura, por su sacrificio, por su dedicación, por ser tan comprensiva y tolerante.

A mi papá que es el hombre más bueno, sincero y modesto de este mundo, para mí ha sido, es y será un ejemplo a seguir, mi fuente inspiración.

A mis abuelos que también han sido mis padres, los quiero con todo mi corazón.

A mis hermano, que lo quiero, por estar siempre junto a mí.

A mis tías Mary, Lolo y Mimí por estar ahí, dispuestas a ayudarme en todo, por ser como una madre en estos años de sacrificio y estudio intenso.

A todos mis amigos de toda la vida, donde quiera que estén, por siempre estar conmigo en las buenas y las malas.

Bryan

Los procesos de producción que en la actualidad llevan a cabo las organizaciones desarrolladoras de aplicaciones informáticas son generadores de gran cantidad de información, la cual es de enorme importancia mantener controlada, organizada y archivada. De esto se deriva, que la gestión de la información adquiere gran relevancia en las organizaciones para conocer el estado de la mismas, la evaluación del mercado y como apoyo para la toma de decisiones. El presente trabajo de diploma tiene como objetivo desarrollar un sistema informático que permita la gestión de la información del área de mercadotecnia del Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC). El sistema en su conjunto permite captar información a través de modelos, validar, almacenar, procesar, consultar dicha información y visualizarla gráficamente a través de un tablero digital. Este se ha pensado como una aplicación web, destacándose el uso de Linux, Apache, PostgreSQL y PHP como tecnologías subyacentes. Con el fin de garantizar la portabilidad se desarrolló bajo ambiente multiplataforma, con herramientas de software libre.

PALABRAS CLAVES: gestión de información, mercadotecnia, aplicaciones informáticas.

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES.....	5
1.1 Sistemas de información	5
1.1.1 Clasificación y caracterización de los sistemas de información.....	7
1.1.2 Sistemas de Información organizacional para la toma de decisiones	11
1.1.3 Impacto de los Sistemas de Información	15
1.2 Tecnologías con las que cuenta DATEC para el desarrollo de un sistema de información	16
1.3 Fundamentación de las herramientas y las tecnologías a utilizar	18
1.3.1 Metodología de Desarrollo	18
1.3.2 Arquitectura de Software.....	18
1.3.3 Lenguaje de Programación del lado del Servidor.....	21
1.3.4 Lenguaje de Programación del lado del Cliente	22
1.3.5 Sistema gestor de bases de datos.....	22
1.3.6 Lenguaje de Modelado	23
1.3.7 Herramienta Case.....	23
1.3.8 Framework de Desarrollo	23
Conclusiones del capítulo:.....	24
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	25
2.1 Modelo de negocio.....	25
2.2 Diagrama de caso de uso del negocio.....	28
2.3 Diagrama de objetos del Negocio	30
2.4 Especificación de los Requisitos Funcionales del Sistema.....	30
2.5 Requisitos no Funcionales	31
2.6 Propuesta de arquitectura	32
2.7 Modelo de Caso de uso del sistema	34
2.8 Diagrama de Clases del Diseño	44

2.9 Modelo de Datos relativo a las entidades generadas por el Módulo Diseñador de Formularios (MDF).....	45
Conclusiones del capítulo:.....	47
CAPÍTULO III: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....	48
3.1 Diagrama de componentes.....	48
3.2 Diagrama de Despliegue.....	49
3.3 Seguridad informática	50
3.4 Seguridad informática en el Sistema de información para el área de mercadotecnia.	52
3.5 Estándares de Codificación	53
3.6 Tratamiento de Errores.....	54
3.7 Pantallas Principales del sistema	54
Conclusiones parciales	56
CAPÍTULO IV: PRUEBA DEL SISTEMA	57
4.1 Pruebas de Software.....	57
4.2 Pruebas Unitarias.....	59
4.3 Pruebas de Integración.....	59
4.4 Prueba del Sistema.	59
Conclusiones del capítulo:.....	63
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES.....	65
TRABAJOS CITADOS	66
BIBLIOGRAFÍA.....	68
GLOSARIO DE TÉRMINOS	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tipos de Sistemas de Información	8
Figura 2 Diagrama de Sistema de Información de Mercadotecnia	13
Figura 3 Diagrama de casos de uso del negocio	28
Figura 4 Diagrama de objetos del negocio	30
Figura 5 Módulos del sistema	33
Figura 6 Diagrama de caso de uso del sistema	35
Figura 7 Diagrama de clases del diseño	45
Figura 8 Modelo de datos	46
Figura 9 Diagrama de componentes. Vista de la arquitectura	49
Figura 10 Diagrama de despliegue	50
Figura 11 Interfaz captar modelo	55
Figura 12 Interfaz visualizar reporte	55
Figura 13 Interfaz visualizar tablero digital	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actor del negocio	26
Tabla 2 Trabajador del Negocio	26
Tabla 3 Procesos fundamentales del Negocio	27
Tabla 4 Caso de Uso solicitar información de Mercadotecnia	29
Tabla 5 Actores del sistema	35
Tabla 6 Caso de uso Gestionar Usuario	40
Tabla 7 Caso de uso Gestionar Rol	44
Tabla 8 Modelo datos	47
Tabla 9 Descripción de los roles del sistema	53
Tabla 10 Secciones de pruebas	60
Tabla 11 Probar caso de uso Autenticar Usuario	60
Tabla 12 Evaluación de pruebas autenticar usuario	61
Tabla 13 Probar caso de uso visualizar tablero digital	61
Tabla 14 Evaluación de pruebas visualizar tablero digital	62
Tabla 15 Registro de defectos y dificultades detectadas	63

INTRODUCCIÓN

En el mundo de hoy, la creación, desarrollo y aplicación de sistemas informáticos constituye una actividad de enorme importancia. El desarrollo tecnológico, resultante de los avances en la física, la computación, la nanotecnología y la superconductividad, ha permitido el control de un gran número de sectores sociales y aspectos de la vida moderna, a través de computadoras, a las cuales les resulta imposible realizar sus tareas sin la existencia de sistemas informáticos diseñados específicamente para ellas.

En los tiempos actuales la creación de sistemas informáticos se ha convertido en un reto para los profesionales de esta rama, quienes se esfuerzan por dar respuesta a la alta demanda y las nuevas necesidades de la sociedad. Por este motivo el número de organizaciones desarrolladoras ha aumentado en el mundo y proporcionalmente se ha multiplicado también la complejidad y el alcance de los procesos de producción, generadores de una gran cantidad de información, la cual es difícil de gestionar y organizar. Debido a esto contar con una buena organización de la información de los procesos de desarrollo, es una premisa para garantizar sistemas informáticos eficientes y rentables.

Cuba consiente de la alta importancia de las aplicaciones informáticas y de su prominente futuro, creó, la “Industria Cubana del Software” con el objetivo de elevar los niveles de desarrollo de sus productos, informatizar la sociedad y convertirse importante fuente de ingresos económicos para el país.

Con vista a formar profesionales altamente clasificados se crea en La Habana, en el año 2002 la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Sustentada en el principio martiano de la vinculación del estudio y el trabajo, esta alta casa de estudios representa la expresión del más novedoso esfuerzo de la nación en aras de desarrollar la industria cubana de producción de sistemas informáticos e insertarse en el mercado mundial de países desarrolladores.

Con miras a alcanzar estos objetivos y lograr una mejor compartimentación y organización del trabajo, la UCI, posee una estructura organizativa formada por facultades y centros de desarrollo, cada uno con misiones específicas. Como parte de esta estructura, el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC), tiene la misión de proveer bienes y servicios informáticos relacionados con las tecnologías de gestión de datos y presentación de la información, partiendo de proyectos de investigación con enfoque al uso de tecnologías libres.

DATEC está constituido por varios departamentos y áreas, que generan gran cantidad de información y complejizan una correcta gestión y organización de la misma. Por eso, a pesar de que los especialistas del centro han desarrollado sistemas informáticos que ayudan a gestionar y organizar parte de esta información, aun subsisten deficiencias en la actual estructura, que no permiten cumplir cabalmente con las necesidades de gestión de la información de los procesos de DATEC, identificándose el área de Mercadotecnia como una de la que presenta mayores dificultades en el manejo de la información.

En el caso de las entidades empresariales, el área de Mercadotecnia, constituye la columna vertebral en la cual converge y se procesa toda la información proveniente de las diversas áreas, con fines ya sean estratégicos o tácticos. En tal sentido, varios son los problemas en el procesamiento de información que afronta el área de mercadotecnia de DATEC, los cuales impiden un mejor desempeño de la entidad. Estos son:

- Registro ineficiente de la información (registros en hojas de cálculo, documentos de textos y sin relación entre los datos).
- Información dispersa en varios lugares (subdirección, departamentos, grupos) bajo tratamientos diferentes y métodos engorrosos de consulta, que en sentido general limitan hacer análisis estadísticos particulares e integrales de las diferentes áreas del Centro en lapsos breves de tiempo, a fin de tomar decisiones en el momento que se requiera.

Estas dificultades, identificadas por los especialistas que se desempeñan en el área de mercadotecnia y directivos de DATEC afectan tanto la cantidad como la calidad del procesamiento de información y no satisfacen la necesidad real que precisa el área para lograr llevar a vía de hecho sus procesos. Surge entonces, la necesidad de lograr una gestión de la información eficiente y organizada en el área, como una de las principales premisas para aumentar la productividad del Centro.

Por lo anteriormente expuesto, se plantea como **problema de investigación** ¿Cómo contribuir a la gestión de la información del área de Mercadotecnia del Centro de Tecnologías de Gestión de Datos?

Se definió como **objeto de estudio** los sistemas de información y como **campo de acción** los procesos para la gestión de la información del área de Mercadotecnia, del Centro de Tecnologías de Gestión de Datos.

Como **objetivo general** se plantea: Desarrollar un sistema para la gestión de la información del área de Mercadotecnia, del Centro de Tecnologías de Gestión de Datos.

Para dar cumplimiento al objetivo general, fueron trazados los siguientes **objetivos específicos**:

- Analizar los sistemas de información en el mundo, así como la gestión de la información para el área de Mercadotecnia del Centro de Tecnologías de Gestión de Datos.
- Diseñar un sistema de información de mercadotecnia con énfasis en la reutilización de activos existentes en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos.
- Implementar un sistema de información con énfasis en la reutilización de activos existentes en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos.
- Realizar las pruebas al sistema.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos se plantean las siguientes tareas:

- Caracterización de los sistemas de información.
- Caracterización de la metodología a utilizar.
- Realización de un estudio de las tecnologías a emplear en la propuesta de solución.
- Modelación del negocio.
- Identificación de los requisitos del sistema.
- Realización del análisis de los componentes para el sistema de información.
- Realización del diseño de los componentes informáticos para el sistema de información.
- Implementación del sistema de información.
- Realización de las pruebas de integración.
- Realización de las pruebas del sistema.

El desarrollo de este trabajo permitirá la construcción de un sistema informático para la gestión eficiente de la información del área de Mercadotecnia del Centro de Tecnologías de Gestión de Datos, logrando así minimizar los problemas existentes actualmente en dicha área.

El presente trabajo está estructurado en cuatro capítulos:

Capítulo 1: Los Sistemas de Información en las Organizaciones.

En este capítulo se realiza un estudio de los sistemas de información, enfocado principalmente a las necesidades específicas del área de Mercadotecnia y también sobre las herramientas existentes en el centro para llevar a cabo el desarrollo del mismo.

Capítulo 2: Características del Sistema.

En este capítulo se describen las principales características del sistema, se realiza el modelado de los procesos del negocio y además se da una descripción de la solución propuesta, definiéndose los requisitos que debe cumplir la misma y como debe ser la arquitectura del sistema.

Capítulo 3: Implementación.

Este capítulo abarca todo lo relacionado con la implementación del sistema, utilizando como guía la metodología de desarrollo de software seleccionada previamente.

Capítulo 4: Pruebas del sistema.

Este capítulo se realiza un estudio de los diferentes métodos y tipos de prueba. Se define, el plan de pruebas a realizar para advertir si el sistema cumple con los requerimientos para lograr los objetivos y por el cual fue desarrollado.

CAPÍTULO I: LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

En este capítulo se realizó una aproximación teórica a los sistemas de información en las organizaciones, haciendo énfasis en los sistemas de información de apoyo a la toma de decisiones y las necesidades específicas del área de Mercadotecnia, así como también en las herramientas que serán utilizadas para desarrollar el sistema propuesto.

1.1 Sistemas de información

El hombre, vive en un mundo donde la información es esencial. Por lo que un gran número de organizaciones mundiales, países y empresas dedican grandes esfuerzos a la gestión de la información.

En la literatura científica consultada, se distinguen dos enfoques principales en relación al alcance de la información en las organizaciones que conforman la sociedad:

- Por un lado el que plantea el análisis de la misma teniendo en cuenta una consideración intraorganizacional especialmente en su interrelación con la estructura organizacional y su diseño a partir de las relaciones de coordinación y subordinación que se dan entre los miembros de la entidad.
- Por otro, el que ha puesto énfasis en su ambigüedad y la función central de la organización como reductora de esa ambigüedad para sus miembros a través del perfeccionamiento de la comunicación organizacional. (1)

Sin embargo, aunque estos enfoques difieren en varios puntos, ambos concuerdan en que la implantación y uso de la gestión de información.

En la pluralidad de conceptos que sobre la gestión de información se han expresado se encuentra un denominador común la “**información**” como vía hacia el conocimiento, la misma está vinculada a cualquier actividad de renovación o transformación y en una organización se identifica a través de los “**Sistemas de Información**”. (1)

Esta es la razón por la cual los sistemas de información cobran un significado especial para las organizaciones y el desarrollo de la sociedad. Ya que estos controlan innumerables aspectos de la vida

moderna e inciden directamente en la elevación de la calidad de vida de las personas, convirtiéndose en un elemento primordial para la humanidad en este nuevo milenio.

Pero, ¿qué son los sistemas de información?

La Real Academia Española define:

Sistema: “conjunto de cosas relacionadas entre sí ordenadamente y que contribuyen a un determinado objeto” (2). Mientras acepta que **información** “es la comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que ya se poseen sobre una materia determinada”. (2)

Desde una perspectiva histórica es loable señalar que el concepto de sistema como totalidad existía ya en el pensamiento de Aristóteles, pero es después de la Segunda Guerra Mundial que comienza a consolidarse, en diferentes campos científicos, un pensamiento totalizador como resultado de distintas teorías concebidas por grandes científicos de la época.

En la literatura científica consultada se encontraron varias definiciones de **sistemas de información**, algunas de las cuales se exponen a continuación:

Langefors, definió “*Sistema de Información es un sistema incluido en otro sistema más grande, que recibe, almacena, procesa y distribuye información. Los principales elementos del mismo son informaciones y procesos de información*”. (3)

Teichroew, expresó: “*El Sistema de Información puede ser definido como una colección de personas, procedimientos y equipos diseñados, construidos, operados y mantenidos para recoger, registrar, procesar, almacenar, recuperar y visualizar información*”. (4)

Yepes López define “*Sistema de información es un conjunto de personas, maquinaria y procedimientos que integrados hacen posible a los individuos trabajar con entradas y demandas que aparecen en el trabajo cotidiano*”. (5)

Senn (2010) plantea que “*un Sistema de Información es un conjunto de personas, datos y procedimientos que funcionan en conjunto*”. (6)

Tomando en consideración las definiciones antes expuestas y los referentes teóricos relacionados con el tema, se asume para el desarrollo del presente trabajo de diploma la siguiente definición de **Sistema de información**: *“conjunto organizado de datos relacionados entre sí, referidos a personas, actividades o a distintos recursos materiales que permiten la recopilación, manipulación y administración de la información, la cual es procesada y distribuida en función de los objetivos de la organización”*.

1.1.1 Clasificación y caracterización de los sistemas de información

Los sistemas de información son tan diversos y variados como las funciones que pueden cumplir, para los cuales fueron creados y diseñados en las distintas organizaciones. Aun así, todos los sistemas de información comparten entre sí cuatro actividades básicas: la entrada de datos, el almacenamiento de datos, el procesamiento y la salida de la información.

Entrada de Datos: es el proceso a través del cual el sistema obtiene los datos, que necesita para procesar la información. El proceso de entrada de datos puede ser realizado de dos formas: una manual y otra automática. La forma manual es aquella en la que los datos son entrados al sistema directamente por el usuario del mismo, mientras la automática es en la que el sistema recibe datos provenientes de otros sistemas de forma directa sin la intervención de un usuario. (7)

Almacenamiento de Datos: es el proceso a través del cual el sistema almacena todos los datos recibidos en el proceso de entrada para su posterior procesamiento o reutilización. Para realizar esta función es necesario que cada sistema tenga definido alguna estructura donde almacenar dicha información, estas estructuras son llamadas archivos y consisten en bases de datos. (7)

Procesamiento de Datos: es la operación en la cual el sistema efectúa cálculos basándose en una secuencia de operaciones preestablecida. Dichos cálculos son realizados con datos que pueden ser almacenados con anterioridad en el sistema o introducidos en el mismo en el momento de efectuar las operaciones. Esta operación genera información la cual puede ser utilizada por el sistema en la toma de decisiones y en la elaboración de una respuesta. (7)

Salida de Información: es la función en la que el sistema da una respuesta o muestra el resultado del procesamiento de datos. Este resultado puede ser una respuesta final o un conjunto de datos de entradas necesitados por otro sistema de información, el cual los solicita a fin de poder realizar sus operaciones. (7)

Existen varios tipos de sistemas de información, orientados cada uno a necesidades específicas de las organizaciones. La gran mayoría de estos sistemas pueden ser agrupados de acuerdo con sus

características principales en tres grandes grupos: Los Transaccionales, los de Apoyo a las Decisiones y los Estratégicos.



Figura 1 Tipos de Sistemas de Información

➤ **Sistemas de Información Transaccionales:**

Estos son los que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización. Son llamados de esta forma ya que se encargan de los procesos de rutina de la organización, incluyendo aplicaciones para el mantenimiento de registros. Estos sistemas son unos de los más utilizados, ya que reducen considerablemente el tiempo de realización de las actividades rutinarias de la organización.

Sus principales características son:

- A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización para continuar con los mandos intermedios y posteriormente con la alta administración conforme evolucionan.

- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados. Estos sistemas requieren mucho manejo de datos para poder realizar sus operaciones y como resultado generan también grandes volúmenes de información.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de esos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior. Estos sistemas son los encargados de integrar la gran cantidad de la información que se maneja en la organización, la cual será utilizada posteriormente para apoyar a los mandos intermedios y altos.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables. El proceso de justificación puede realizarse enfrentando ingresos y costos. Esto se debe a que en corto plazo se pueden evaluar los resultados y ventajas que se derivan del uso de este tipo de sistemas. Entre las ventajas que pueden medirse se encuentra el ahorro de trabajo manual.
- Son fácilmente adaptables a paquetes de aplicación encontrados en el mercado, se encargan de automatizar los procesos básicos que por lo general son similares o iguales en otras organizaciones. Ejemplos de este tipo de sistemas son la facturación, nóminas, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, contabilidad general, conciliaciones bancarias e inventarios. (8)

➤ **Sistemas de Información de Apoyo a Decisiones:**

Estos son diseñados con el fin de apoyar el proceso de toma de decisiones de los directivos de las organizaciones, identificando la información necesaria para tomar decisiones, brindando periódicamente reportes de la organización con un formato normalizado. Entre estos se pueden encontrar: los Sistemas Empresariales de Soporte a la Toma de Decisiones, los Sistemas Empresariales para la Tomas de Decisiones de Grupos y los Sistemas de Información para ejecutivos.

Las principales características de estos sistemas son las siguientes:

- Suelen emplearse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la organización, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada que genera

poca información como resultado, pero a la vez puede realizar múltiples cálculos durante su proceso.

- No suelen ahorrar mano de obra. Debido a ello, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, producto que no se conocen los ingresos del proyecto de inversión.
- Suelen ser sistemas de información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de informática.
- Este tipo de sistemas puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios y modelos de inventarios, entre otros. (8)

➤ **Sistemas de Información Estratégicos**

Estos sistemas son desarrollados por las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas a través del uso de las tecnologías de información.

Sus principales características son:

- Normalmente, son desarrollados dentro de la organización, razón por la cual pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.
- Típicamente su forma de desarrollo es basado en incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Este comienza con un proceso o función en particular y a partir de esta se van agregando nuevas funciones o procesos.
- Su tarea es la de lograr ventajas sobre los competidores, tales como mejoras en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los Sistemas Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Ejemplo de esto se tiene el uso de cajeros automáticos en los bancos, que brinda ventajas sobre un banco que no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir sus puertas al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores.
- También sirven de apoyo al proceso de innovación de productos y procesos dentro de la organización, debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo es innovando o creando productos y procesos. (8)

Abordados teóricamente los diferentes tipos y principales características de los sistemas de información el equipo de investigación asume desarrollar un sistema de información organizacional enmarcado en el tipo de sistemas de apoyo a la toma de decisiones.

1.1.2 Sistemas de Información organizacional para la toma de decisiones

En los sistemas de información organizacionales para la toma de decisiones, los datos procesados constituyen información, que al relacionarse generan conocimientos, de ahí su relevancia y significado ventajoso para la toma de decisiones en cualquier organización. Ya que permiten disminuir la incertidumbre, revelar otras alternativas de decisión y estimular la acción, propiciando una mayor efectividad en la solución que deben dar los actores sociales ante un problema.

Todo sistema de información organizacional, surge de la necesidad de información, que experimenta una organización para implementar un conjunto específico de toma de decisiones. Aunque no todos son dedicados al mundo empresarial, la gran mayoría se encuentra enfocada a este, ya sea en el área de la dirección empresarial, la gestión de recursos humanos, el control de actividades de la organización y al área de mercadotecnia, entre otras.

Estos sistemas de organización empresariales están conformados en su gran mayoría por un conjunto de elementos comunes como son:

- **Bases de datos:** Estas son utilizadas para almacenar y organizar toda la información que este contiene y constituye la base del sistema.
- **Transacciones:** Esto corresponde a todos los elementos de interfaz que permiten realizar las distintas operaciones del sistema como agregar, modificar, eliminar o consultar la información del sistema.
- **Informes:** Son todos los elementos a nivel de interfaz que brinda el sistema a los usuarios para obtener información de tipo estadística o de acuerdo con criterios de búsqueda definidos.

- **Procesos:** Corresponde a todos los procesos del sistema los cuales utilizando una lógica predefinida obtienen información de la base de datos y a su vez generan nuevos registros de información. Estos solo son controlados por los usuarios.
- **Usuario:** Este término engloba a todas las personas que interactúan con el sistema, desde el máximo nivel ejecutivo el cual recibe todos los informes de estadísticas procesados, hasta el usuario operativo que solo se encarga de recolectar e ingresar información al sistema.
- **Procedimiento Administrativo:** Es el conjunto de reglas y políticas de la organización que rigen el comportamiento del usuario con respecto al sistema.

1.1.2.1 Sistemas de información para el área de mercadotecnia

Cada día las empresas enfrentan nuevos desafíos: deben alcanzar niveles máximos de calidad y satisfacción de sus clientes, lanzar nuevos productos, posicionar y consolidar los ya existentes, o buscar mayor participación de mercado.

Enfrentar cada uno de estos retos implica cubrir necesidades de información mayores día a día y, aunque la estadística, la computación y la ingeniería están muy desarrolladas, casi nunca se posee toda la información que se necesita para tomar decisiones de mercadotecnia. Esto es debido en gran parte a que la economía y las personas son altamente variables; esta dinámica, ligada a la necesidad de obtener utilidades, obliga a las empresas a requerir más y mejor información y a diseñar sistemas que les permiten conseguirla y administrarla de modo eficiente.

Para hacer eficiente el proceso de la información, conseguirla, analizarla y tomar decisiones basadas en ella, se desarrolla en las empresas, generalmente en el departamento de mercadotecnia, lo que se conoce como sistema de información de mercadotecnia.

“Un Sistema de Información de Mercadotecnia (SIM) es una estructura permanente e interactiva compuesta por personas, equipo y procedimientos, cuya finalidad es recabar, clasificar, analizar, evaluar y distribuir información pertinente, oportuna y precisa que servirá a quienes toman decisiones de mercadotecnia para mejorar la planeación, ejecución y control”. (9)

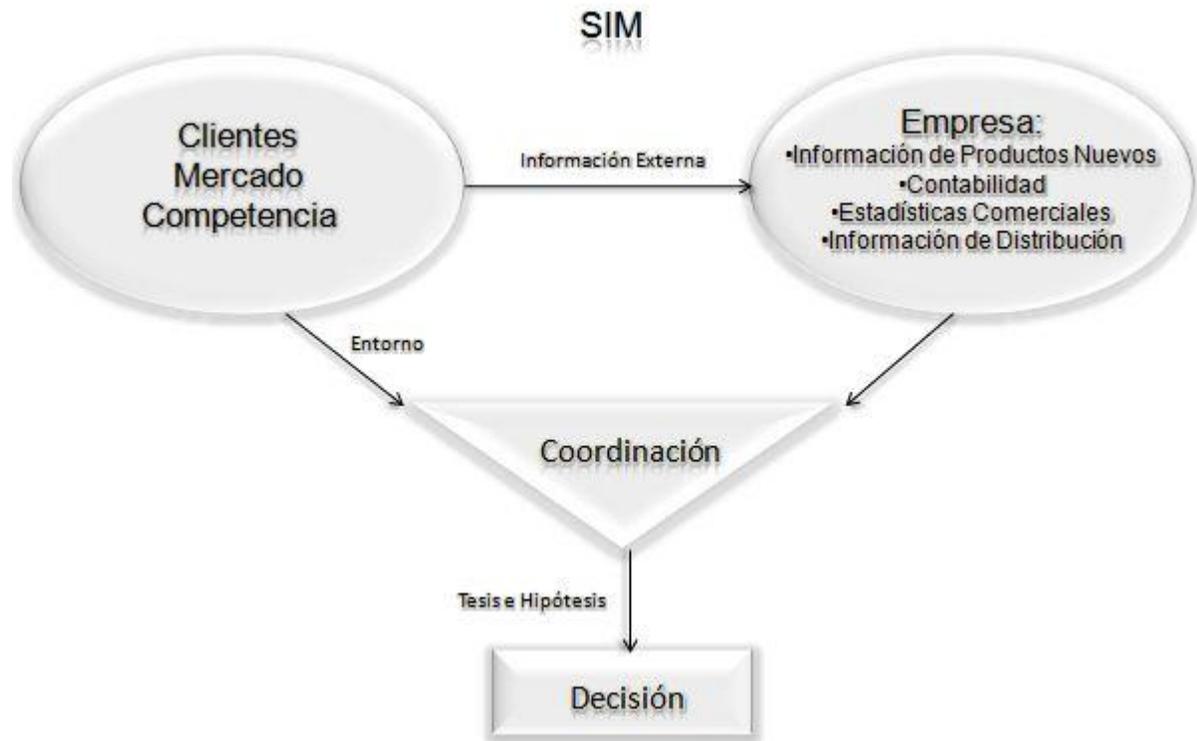


Figura 2 Diagrama de Sistema de Información de Mercadotecnia

La creación de un SIM es un proceso complejo, el mismo se encuentra dividido en tres grandes etapas, estas son:

I. Identificación de las necesidades de información

Un exceso de información puede ser tan contraproducente como la ausencia o insuficiencia de ella. Partiendo de esta idea, un primer paso en la elaboración de un SIM supone entrevistar a los directores de mercadotecnia de la empresa e indagar sobre qué información les gustaría tener. Es fundamental identificar qué información requiere la empresa u organización para la toma de decisiones de mercadotecnia. A los efectos de dirigir la búsqueda de datos y no obtener información sin saber en qué se va a utilizar, qué vacíos va a llenar, cómo va a ser procesada internamente en la organización, quiénes van a ser los responsables de administrarla, sistematizarla y con qué periodicidad será actualizada. (10)

II. Desarrollo y análisis de la información

La información que la dirección de mercadotecnia de la empresa necesita para su toma de decisiones puede obtenerse de tres fuentes fundamentales: bases de datos internas de la organización, inteligencia de mercadotecnia e investigación de mercados.

Las bases de datos internas constituyen archivos computarizados de información que se obtienen de diferentes áreas internas de la empresa (departamento de contabilidad, de producción, de mercadotecnia, de ventas, etc.). Son insumos cuya accesibilidad y facilidad de disponer de ellos es mayor que otro tipo de fuentes de información, se obtiene con rapidez y a bajos costos.

La inteligencia de mercadotecnia consiste en la identificación de necesidades de información estratégica de forma sistemática, de parte de actores pertenecientes a la organización. Su función específica en la empresa es recabar aquella investigación que la gerencia ha identificado como necesaria para fomentar su plan de decisiones de mercadotecnia empresarial, y también elementos externos como son proveedores, clientes y consultores.

La investigación de mercados, se define como el “*diseño, obtención, análisis y síntesis sistemáticas de datos pertinentes a una situación de mercadotecnia específica que una organización enfrenta*”. (9)

Una vez obtenida y procesada la información requerida por la gerencia de mercadotecnia, corresponde analizarla a la luz de los vacíos de información definidos por la empresa, de la realidad que esté mostrando su sector de actividad en general y de los propósitos estratégicos que la empresa se haya trazado.

III. Distribución de la información

Finalmente, la información debe ser distribuida internamente entre todos los involucrados en las decisiones estratégicas de la empresa. En tal sentido, los avances en materia de tecnología de la información contribuyen a que las mismas cuenten con la posibilidad de tener un sistema de información de mercadotecnia descentralizado, actualizado en todas las terminales informatizadas, y por tanto, disponible para un manejo y procesamiento interno fluido, en los diferentes niveles de la institución.

El diseño de un SIM que se ajuste a las necesidades de información de la empresa, permitirá identificar cuáles son sus mayores fortalezas y debilidades en una serie de indicadores de gestión y detectar oportunidades y amenazas de crecimiento en el mercado. Concretamente, un SIM tiene aplicaciones en el

diario vivir de una organización, proporcionando al personal gerencial certezas que facilitan la compleja toma de decisiones que estas personas deben afrontar de manera permanente. (10)

Estos sistemas empresariales enfocados al área de mercadotecnia, sirvieron de guía al grupo de desarrollo para la construcción de un sistema de información propio que de solución al problema de la investigación.

1.1.3 Impacto de los Sistemas de Información

Los sistemas de información tienen un gran impacto en el mundo de hoy, tanto por el uso que reciben en las distintas organizaciones en las que están presentes, como por el que hace la sociedad de ellos. Estos brindan un gran número de posibilidades y están presentes en diversos sectores como la política, la economía, la sociedad.

En el terreno político y económico, los sistemas de información permiten a los gobiernos gestionar información con relación a los indicadores poblacionales, sistema de gobierno, legislaciones, situación de recursos económicos, naturales y estado del mercado, ayudando muchas veces en la toma de importantes decisiones económicas a nivel nacional e internacional, ejemplo de estos son los sistemas de información bursátiles. Estos sistemas no solo se limitan a lo político o lo económico, sino que pueden encontrar otras muchas aplicaciones como las que se relacionan a continuación.

El Sistema de Información para la Gestión Normativa en Instituciones de Educación Superior, desarrollado por un colectivo de investigadores pertenecientes a la Universidad Industrial de Santander, Colombia, ha traído consigo grandes beneficios al permitir una mejor organización en la gestión de las tareas de las instituciones, sus normativas y el control del proceso docente.

También se encontraron referencias de la existencia del Sistema de Información Sectorial y Nacional de Colombia, creado con el objetivo de proveer toda la información educacional de la nación. Dicho sistema se ha convertido en la base de control de la información educacional del país, al controlar toda la información referente a los centros educacionales, desde nivel de sectores, regiones hasta nivel nacional.

En nuestro país se han desarrollado múltiples sistemas de información. En el sector de la salud se implementó el Sistema de Información para la Red de Bibliotecas Médicas (GESIMED), el cual permite una gestión eficiente de la información presente en dichas instituciones, mejorando la gestión de los

procesos que en la misma se realizan. El mismo fue diseñado haciendo uso de herramientas como MySQL, servidor web Apache, y programado en PHP.

Otro de los sistemas de gran impacto para los profesionales del sector salud, es el Sistema de Información Sobre Categorías Farmacológicas (SISCF), el cual brinda la definición de las acciones farmacológicas y la clasificación anatómica, terapéutica y química. Este sirve de complemento al Sistema Automatizado de Información sobre Medicamentos el cual fue desarrollado conjuntamente entre el Centro de Información Farmacéutica (CINFA) y la Empresa Productora y Comercializadora de Software (SOFTTEL).

El Ministerio de Cultura se beneficia con el Sistema de Gestión de Información de Actividades Culturales (GESTCULT). Este ha logrado la gestión, organización y control de toda la información relacionada con la vida cultural del país y fue diseñado haciendo uso de tecnologías informáticas como: MySQL y lenguajes como PHP, HTML, CSS y JavaScript.

En la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) se integran el Sistema de Información Estadística Nacional (SIEN), el Sistema de Información Estadística Territorial (SIET) y el Sistema de Información Estadística Complementaria (SIEC), los cuales permiten la elaboración de estadísticas y análisis nacionales, territoriales y empresariales, destinados a satisfacer las necesidades informativas del Estado, a los efectos de conocer el comportamiento de los procesos económicos, indicadores demográficos y sociales para el control administrativo de sus entidades y la planificación económica y el diseño de políticas sociales.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se hace uso del Sistema de Gestión Académica "AKADEMOS", el mismo gestiona, organiza y controla toda la información docente de los estudiantes de la universidad.

Estos sistemas permiten el uso eficiente de la información, como medio de control y posibilitan toma de decisiones inteligentes y visión de futuro. Además de reflejar cuanto ha avanzado la nación cubana en relación con la informatización de la sociedad.

1.2 Tecnologías con las que cuenta DATEC para el desarrollo de un sistema de información

DATEC en el marco de su período de existencia cuenta con varias herramientas desarrolladas tanto en él, como en otros centros de la UCI, las cuales tienen como función gestionar importante información del

mismo. Las mismas serán utilizadas para el desarrollo del sistema de información de mercadotecnia y son:

1. Sistema Integrado de Gestión Estadística (SIGE)

Sistema encargado de la automatización los principales procesos que se llevan a cabo en la Oficina Nacional de Estadística (ONE). Diseñado netamente en plataforma de código abierto. Es un sistema modular dividido en cuatro módulos fundamentales: Módulo de Gestión de la Configuración (SIGE-MGC), Módulo Diseñador de Formularios (SIGE-MDF), Módulo de Entrada de Datos (SIGE-MED) y Módulo Generador de Reportes (SIGE-MGR).

2. Paquete de Herramientas para la Ayuda en la Toma de Decisiones (PATDSI)

DATEC con el objetivo de hacerse de herramientas propias, que le permitan cumplir con la misión que se ha trazado, ha creado el proyecto Paquete de Herramientas para la Ayuda en la Toma de Decisiones (PATDSI), que cuenta con herramientas tales como un generador de reportes y un sistema de gestión estadística.

3. CEDRUX

Es un paquete de soluciones integrales de gestión de entidades adaptable a las características económicas del país y sus empresas. Este producto pone al servicio de las entidades facilidades para la integración de las diferentes áreas productivas y departamentos administrativos. Cuenta con varios subsistemas como Planificación, Seguridad, Configuración, Capital Humano, Estructura y Composición, entre otros.

4. ACAXIA

ACAXIA es el sistema de gestión integral de seguridad de CEDRUX. Implementa cinco procesos (autenticación, autorización, auditoría, administración de perfiles y administración de conexiones).

Estas herramientas informáticas junto a otras existentes en la universidad serán integradas por el equipo de desarrollo y constituirán las bases sobre la cual se construirá el sistema de información de mercadotecnia.

1.3 Fundamentación de las herramientas y las tecnologías a utilizar

El equipo de desarrollo con miras a crear un sistema eficiente y que permita ser integrado con facilidad a las aplicaciones ya existentes en DATEC, llegó al convenio de recurrir a las herramientas y tecnologías usadas por el centro. Dichas herramientas fueron seleccionadas después de un exhaustivo estudio y son utilizadas mundialmente debido a sus buenas prestaciones y características para llevar a cabo el desarrollo de aplicaciones informáticas. A continuación se describen las herramientas seleccionadas para desarrollar el sistema de información, así como sus principales características.

1.3.1 Metodología de Desarrollo

Todo desarrollo de software se torna riesgoso y difícil de controlar, pero si no se utiliza una metodología para guiar el proceso, las posibilidades de obtener un producto de baja calidad, clientes y desarrolladores insatisfechos con el resultado, atrasos considerables en el cronograma e incluso gastos superiores a los estimados se incrementan considerablemente.

Para diseñar el sistema de información propuesto en la presente investigación se seleccionó la metodología de desarrollo OpenUp, esta toma las mejores prácticas de Proceso Racional Unificado por sus siglas en inglés (RUP - Rational Unified Process) y busca cubrir el mayor número de necesidades para los proyectos de desarrollo en un cierto plazo.

Es un proceso iterativo para un desarrollo de software que es: mínimo por solo incluir el contenido fundamental del proceso completo, pues manifiesta un proceso entero para desarrollar un sistema y es extensible ya que puede ser utilizado como base para agregar o adaptar más procesos.

Los beneficios de esta metodología se destacan de la siguiente forma: permite disminuir las probabilidades de fracaso en los proyectos pequeños, las detecciones tempranas de errores, evita la elaboración de documentación innecesaria y permite un enfoque centrado en el cliente y con iteraciones cortas.

Estas razones justifican a la selección de esta metodología ya que figuraba como la más factible y ajustable para el desarrollo de este sistema. (11)

1.3.2 Arquitectura de Software

Esta proporciona la base para el desarrollo e implementación de sistemas informáticos. En el caso de las aplicaciones web desarrolladas en la actualidad se debe tener en cuenta la arquitectura Cliente/Servidor y el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).

Arquitectura Cliente/Servidor

La arquitectura Cliente/Servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en elementos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. En esta, la computadora de cada uno de los usuarios, llamada cliente, inicia un proceso de diálogo: produce una demanda de información o solicita recursos. La computadora que responde a la demanda del cliente, se conoce como servidor.

Bajo este modelo cada usuario tiene la libertad de obtener la información que requiera en un momento dado proveniente de una o varias fuentes locales o distantes y de procesarla según le convenga. Los clientes y los servidores pueden estar conectados a una red local o una red amplia, como la que se puede implementar en una empresa o a una red mundial como lo es la Internet. Se puede decir que la arquitectura Cliente/Servidor es la integración distribuida de un sistema en red, con los recursos, medios y aplicaciones que, definidos modularmente en los servidores, administran, ejecutan y atienden las solicitudes de los clientes. Esta sus componentes están interrelacionados física y lógicamente, compartiendo datos, procesos e información; estableciendo así un enlace de comunicación transparente entre los elementos que conforman la estructura. (12)

Características de la Arquitectura Cliente/Servidor

Entre las principales características de la arquitectura Cliente/Servidor, se pueden destacar las siguientes:

- Combinación de un cliente que interactúa con el usuario, y un servidor que interactúa con los recursos compartidos. El proceso del cliente proporciona la interfaz entre el usuario y el resto del sistema. El proceso del servidor actúa como un motor de software que maneja recursos compartidos tales como bases de datos, impresoras, módems, etc.
- Las tareas del cliente y del servidor tienen diferentes requerimientos en cuanto a recursos de cómputo como son velocidad del procesador, memoria, velocidad, capacidades del disco y dispositivos de entrada y salida de datos.
- Se establece una relación entre procesos distintos, los cuales pueden ser ejecutados en la misma máquina o en máquinas diferentes distribuidas a lo largo de la red.
- Existe una clara distinción de funciones basada en el concepto de "servicio", que se establece entre clientes y servidores.

- La relación establecida puede ser de muchos a uno, en la que un servidor puede dar servicio a muchos clientes, regulando su acceso a recursos compartidos.
- Los clientes corresponden a procesos activos en cuanto a que son éstos los que hacen peticiones de servicios a los servidores. Estos últimos tienen un carácter pasivo ya que esperan las peticiones de los clientes.
- El ambiente es heterogéneo. La plataforma de hardware y el sistema operativo del cliente y del servidor no son siempre la misma. Precisamente una de las principales ventajas de esta arquitectura es la posibilidad de conectar clientes y servidores independientemente de sus plataformas.
- El concepto de escalabilidad tanto horizontal como vertical es aplicable a cualquier sistema Cliente/Servidor. La horizontal permite agregar más estaciones de trabajo activas sin afectar significativamente el rendimiento. Mientras que la vertical permite mejorar las características del servidor o agregar múltiples servidores. (13)

Patrón de Arquitectura

El patrón de arquitectura seleccionado por el equipo de desarrollo fue el Modelo Vista Controlador. Este es aplicable al desarrollo de cualquier aplicación independientemente del lenguaje de programación elegido. MVC consiste en dividir el código de una aplicación en capas, específicamente tres:

- Modelo
 - Vista
 - Controlador
- **Modelo** es todo acceso a datos y a las funciones "lógica de negocio", o sea, datos y reglas de negocio. Cada acceso a datos se pone en su función individual porque de esta forma, si se cambia de gestor de bases de datos, sólo se afecta esta función, no el resto de la aplicación.
 - **Vista** en una aplicación Web, es el HTML y lo necesario para convertir datos en HTML. Es decir, muestra la información del modelo al usuario. Tener la vista separada del controlador permite cambiar la aplicación para que genere, en lugar de HTML, algo distinto (por ejemplo, WML), sin tener que tocar más que una parte completamente delimitada del código.

- **Controlador** es lo que une la vista y el modelo. Por ejemplo, son las funciones que toman los valores de un formulario, consultan la base de datos (a través del modelo) y producen valores, que la vista tomará y convertirá en HTML. En resumen, este gestiona las entradas del usuario. Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "Si Evento Z, entonces Acción W". Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas. De este modo, el código que "hace algo" está perfectamente separado del código dedicado a crear HTML. (13)

1.3.3 Lenguaje de Programación del lado del Servidor

Se eligió, para el desarrollo del sistema como PHP como lenguaje de programación por parte del servidor, este es un acrónimo recurrente que significa "*Hypertext Pre-processor*". Es un lenguaje de programación interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios web. Su interpretación y ejecución se da en el servidor y el cliente sólo recibe el resultado de la ejecución. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página web, generada por un script PHP, el servidor ejecuta el intérprete de PHP, el cual procesa el script solicitado que generará el contenido de manera dinámica, pudiendo modificar el contenido a enviar, y regresa el resultado al servidor, el cual se encarga de devolvérselo al cliente. Entre sus ventajas están:

- Lenguaje multiplataforma.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad.
- Permite leer y manipular datos desde diversas fuentes, incluyendo datos que pueden ingresar los usuarios desde formularios HTML.
- Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Permite crear formularios para la web.
- Posee una biblioteca nativa de funciones sumamente amplia.
- No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel. (14)

1.3.4 Lenguaje de Programación del lado del Cliente

El estudio realizado permitió seleccionar para la implementación de la propuesta como lenguaje del lado del cliente a JavaScript. Este lenguaje permite interactuar con el navegador de manera dinámica y eficaz, proporcionando a las páginas web dinamismo y vida. Es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, en otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. Los programas en JavaScript se pueden incluir en cualquier documento HTML, o todo aquel que termine traducándose en HTML en el navegador del cliente, ya sea PHP, ASP, JSP, SVG, y se encargan de realizar acciones en el cliente, como pueden ser pedir datos, confirmaciones, mostrar mensajes, crear animaciones, comprobar campos. (15)

1.3.5 Sistema gestor de bases de datos

El equipo de desarrollo seleccionó como herramienta de desarrollo a PostgreSQL. Este es un avanzado sistema de bases de datos relacionales basado en Open Source. Esto quiere decir que el código fuente del programa está disponible a cualquier persona libre de cargos directos, permitiendo a cualquiera colaborar con el desarrollo del proyecto o modificar el sistema para ajustarlo a sus necesidades.

Además, el gestor de base de datos PostgreSQL es robusto y por ende hoy en día es el más usado con respecto a gestores libres existentes como: SQLite, MySQL en su versión libre, FireBird, DB2 Express-C y Apache Derby, ya que presenta una mayor escalabilidad y rendimiento bajo grandes cargas de trabajo. A continuación se reflejan las diferentes ventajas que este gestor ofrece:

- Instalación ilimitada: no hay costo asociado a la licencia del software.
- Soporte: existe una gran comunidad de profesionales y empresas que ofrecen soporte a PostgreSQL, de la cual el Grupo Global de Desarrollo de PostgreSQL es la principal.
- Estabilidad y confiabilidad legendaria: miles de compañías reportan que PostgreSQL nunca ha presentado caídas en varios años de operación de alta actividad.
- Extensible: el código fuente está disponible para todos sin costo.

- Multiplataforma: soporta alrededor de 34 plataformas incluyendo Linux y Unix en todas sus variantes (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) y Windows.
- Posee herramientas gráficas de diseño y administración de bases de datos: existen varias herramientas gráficas de alta calidad para administrar las bases de datos (pgAdmin, pgAccess) y para hacer diseño de bases de datos (Data Architect).

El máximo tamaño de bases de datos es ilimitado: depende del sistema de almacenamiento.

- El máximo número de filas por tablas es ilimitado. (16)

1.3.6 Lenguaje de Modelado

El lenguaje de modelado seleccionado por el equipo de desarrollo fue UML. Este Lenguaje Unificado de Modelado por sus siglas en inglés (UML – Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software orientado a objetos más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, construir y documentar un sistema de software. También es utilizado para modelar todas las especificaciones de un sistema de software. (17)

1.3.7 Herramienta Case

El equipo selecciona Visual Paradigm como herramienta CASE (Computer - Aided Systems Engineering) ya que utiliza “UML” como lenguaje de modelado. Esta herramienta es además multiplataforma, provee soporte para la generación de código PHP y para la realización de ingeniería inversa para Java, reduciendo el tiempo de desarrollo del software, también soporta los últimos estándares de anotaciones de Java y UML. Es de licencia gratuita y comercial con versión libre. Soporta aplicaciones Web. Genera código para Java y exportación como HTML. Es fácil de instalar y actualizar. (18)

1.3.8 Framework de Desarrollo

Fue seleccionado el framework Symfony, ya que el mismo está diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones Web. Symfony está desarrollado completamente con PHP5, por lo cual es completamente orientado a objetos. Vale destacar que Symfony es compatible con la mayoría de los sistemas gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Además, implementa la mayoría de las mejores prácticas y patrones de diseño para la programación web.

Principales características:

1. Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas.
2. Independiente del sistema gestor de bases de datos.
3. Sencillo de usar en la mayoría de los casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
4. Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la Web.
5. Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor y que permite un mantenimiento muy sencillo. (19)

También se seleccionó por el equipo de desarrollo el Framework ExtJs para el diseño de las interfaces. **ExtJs Framework** es una librería construida con Java Script, su potencia radica en la rica colección de componentes para el diseño de GUI's del lado del cliente haciendo uso extensivo de Ajax.

Entre sus principales ventajas están:

- El diseño está completamente separado de la funcionalidad.
- Funciones comunes como validación, ventanas móviles (con minimizar y maximizar), grillas editables, son muy fáciles de implementar.
- Buena y amplia documentación, así como también su comunidad. (20)

Conclusiones del capítulo:

En este capítulo se realizó un estudio de los diferentes tipos de sistemas de información seleccionándose por el equipo de desarrollo los sistemas de información de apoyo a la toma de decisiones, específicamente los enfocados en el área empresarial de mercadotecnia. Además, fueron presentadas SIGE, PATDSI, CEDRUX y ACAXIA aplicaciones con la que cuenta DATEC para la realización del sistema de información para el área de mercadotecnia. Se definió, que como framework de desarrollo serán utilizados Symfony y ExtJs para el diseño de interfaces, PostgreSQL será el sistema gestor de bases de datos y se utilizarán los lenguajes, PHP5 para el lado del servidor y Java Script para el lado del cliente.

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

En el transcurso de este capítulo se brindará una imagen general de la propuesta del sistema que se desea obtener. Para esto se identifican los principales procesos del negocio, así como sus objetivos fundamentales, además de las unidades de observación y los atributos que lo clasifican. Se definirán a su vez los actores, visualizándose el diagrama de casos de uso del negocio y del sistema; además de la especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

2.1 Modelo de negocio.

La modelación del negocio permite la obtención de una visión de la organización, haciendo posible la definición de los roles, procesos y responsables de la misma, en los modelos de casos de uso del negocio y modelo de objetos.

Los principales objetivos de la modelación del negocio son:

- La comprensión de la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a insertar un sistema.
- La comprensión de los problemas de la organización y la identificación de las mejoras potenciales.
- El aseguramiento de que las partes interesadas en negocio (consumidores, desarrolladores y usuarios finales), tengan un entendimiento común de la organización.
- La derivación de los requerimientos del sistema que va a soportar la organización

2.1.1 Breve descripción del Negocio

El Director del DATEC le solicita al Asesor de mercadotecnia toda la información referente al área, esta puede ser sobre los clientes, contratos o productos pertenecientes al centro. El Asesor de mercadotecnia les solicita toda esta información a los Jefes de Departamentos. Estos se encargan de generar un reporte con toda la información solicitada. Con esta información de cada departamento, el Asesor de mercadotecnia selecciona los datos referentes a los procesos de su área y elabora un reporte general de

la situación de los clientes, contratos y productos del centro. Luego entrega este reporte al Director del Centro el cual lo revisa, evalúa y lo utiliza como apoyo en el proceso de toma de decisiones.

2.1.2 Actor del Negocio

“Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externo; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados”. (21)

Actor del Negocio	
Rol	Descripción
Director de DATEC	Obtendrá beneficios de la información que le brindará el sistema, permitiéndole un mejor conocimiento de la situación del centro y sirviéndole además como apoyo en el proceso de toma de decisiones.

Tabla 1 Actor del negocio

2.1.3 Trabajadores del negocio

“Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio.” (21)

Trabajador del Negocio	
Rol	Descripción
Asesor de mercadotecnia de DATEC	Registrará los datos de los clientes, contratos, y productos del centro. Conformará reportes solicitados por la dirección. Gestionará, controlará y brindará seguimiento a toda la información del sistema.

Tabla 2 Trabajador del Negocio

2.1.4 Procesos Fundamentales del Negocio

Procesos Fundamentales del Negocio				
Proceso	Objetivos	Entradas	Salidas	Quiénes Participan
Cliente	Gestionar la Información referida a los clientes vinculados a DATEC.	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del cliente. - Identificador del cliente. - Tipo de cliente. - Datos de contacto. - Descripción de su actividad. 	Reporte de los clientes de DATEC.	<ul style="list-style-type: none"> - Asesor de mercadotecnia de DATEC. - Director de DATEC.
Contrato	Gestionar la Información referida a los contratos vinculados a DATEC.	<ul style="list-style-type: none"> -Identificador del contrato. -Identificador del cliente. -Nombre del cliente. -Fecha del contrato. -Participantes. -Tipo de contrato. -Acta del contrato. 	Reporte de los contratos de DATEC.	<ul style="list-style-type: none"> - Asesor de mercadotecnia de DATEC. - Director de DATEC.
Productos	Gestionar la Información referida a los productos vinculados a DATEC.	<ul style="list-style-type: none"> -Identificador del producto. -Nombre del producto. -Marca del producto. -Atributos distintivos del producto. -Descripción del producto. 	Reporte de los productos de DATEC.	<ul style="list-style-type: none"> - Asesor de mercadotecnia de DATEC. - Director de DATEC.

Tabla 3 Procesos fundamentales del Negocio

2.1.5 Unidades de observación para el sistema de información.

- ✓ *Productos.*
- ✓ *Clientes.*
- ✓ *Contratos.*

2.1.6 Indicadores

- ✓ Precio: CUP, CUC, USD.
- ✓ Recursos humanos: Consultor, Líder de Proyecto, Especialista Superior, Especialista General.
- ✓ Costo: CUP, CUC, USD.
- ✓ Honorarios: Consultor, Líder de Proyecto, Especialista Superior, Especialista General.

2.1.7 Indicadores Clave del Desempeño

- ✓ Ingresos anuales: CUC, USD, CUP.
- ✓ Utilidades anuales: CUC, USD, CUP.
- ✓ Contratos: Internos, Nacionales, Internacionales.

2.2 Diagrama de caso de uso del negocio

El diagrama muestra al actor del negocio el Director de DATEC solicitando la información del área de mercadotecnia

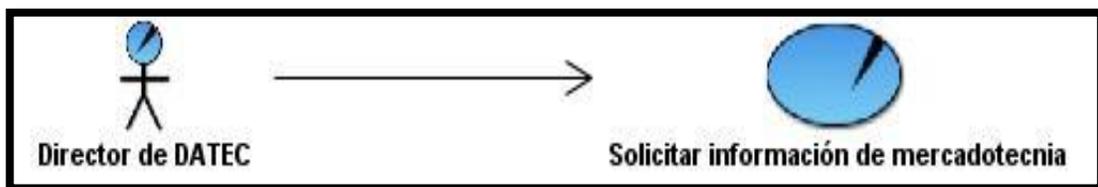


Figura 3 Diagrama de casos de uso del negocio

2.2.1 Descripción textual del caso de uso del negocio

Caso de Uso solicitar información de Mercadotecnia	
Actor:	Director de DATEC.
Trabajador:	Asesor de mercadotecnia de DATEC.
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el Director de DATEC desea saber alguna información de los procesos que se llevan a cabo en el departamento de mercadotecnia del centro, estos procesos pueden ser referidos a los clientes, los contratos, los productos y servicios, finaliza una vez que el director tiene la información deseada en dependencia al proceso solicitado.
Flujo normal de eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El director del centro se dirige al Asesor de mercadotecnia de DATEC y solicita la información de los procesos del área de mercadotecnia.	1.1 El Asesor de mercadotecnia de DATEC analiza los datos sobre el proceso que se desea obtener información. 1.2 El Asesor de mercadotecnia de DATEC selecciona la información solicitada. 1.3 El Asesor de mercadotecnia de DATEC entrega la información al director del centro.
2. El director del centro obtiene la información deseada.	
Flujo alterno de eventos	
	1.1 Si el Asesor de mercadotecnia de DATEC no tiene en ese momento la información que desea se las pide al jefe de departamento del área que mantenga relación con el proceso del que quiere obtener información.

Tabla 4 Caso de Uso solicitar información de Mercadotecnia

2.3 Diagrama de objetos del Negocio

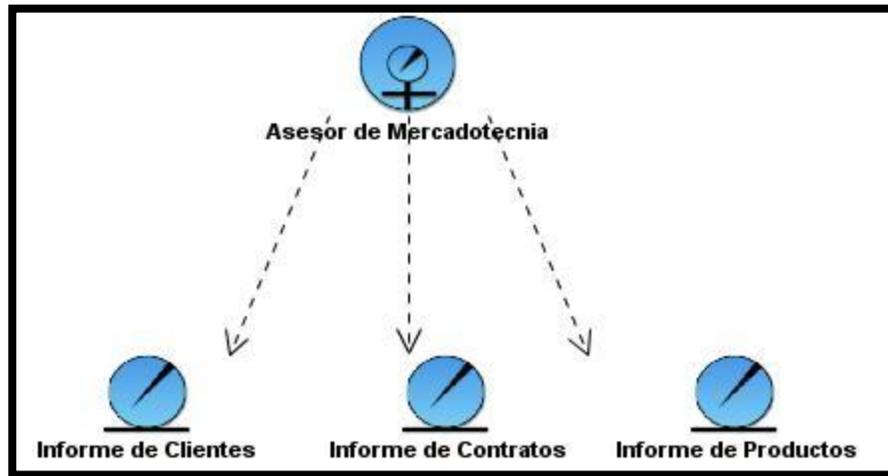


Figura 4 Diagrama de objetos del negocio

2.4 Especificación de los Requisitos Funcionales del Sistema

Los requisitos son condiciones o capacidades que necesita el usuario para resolver un problema o conseguir un objetivo determinado. Esta definición se extiende y se aplica a las condiciones que debe cumplir o poseer un sistema -o uno de sus componentes- para satisfacer un contrato, una norma o una especificación.

Los requisitos funcionales de un sistema describen su funcionalidad, los servicios que de él se esperan, o los que proveerá, entre ellos: sus entradas, salidas y excepciones. Después de analizados los procesos del negocio y las actividades a automatizar identificadas, se han definido los siguientes requisitos funcionales:

RF1 Autenticar Usuario

RF2 Insertar Usuario

RF3 Modificar Usuario

RF4 Buscar y Visualizar Usuario

RF5 Eliminar Usuario

RF6 Insertar Rol

RF7 Modificar Rol

RF8 Buscar y Visualizar Rol
RF9 Eliminar Rol
RF10 Asignar Rol
RF11 Captar Modelo de Productos
RF12 Captar Modelo de Contratos
RF13 Visualizar reporte de Productos
RF14 Visualizar reporte de Clientes
RF15 Visualizar reporte de Contratos
RF16 Visualizar Información en Tablero Digital

2.5 Requisitos no Funcionales

Los requisitos no funcionales de un sistema se refieren a las propiedades emergentes del sistema como son: la fiabilidad, el tiempo de respuesta, la capacidad de almacenamiento, la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, y la representación de datos que se utilizan en las interfaces del sistema. Estos forman una parte significativa de la especificación. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto.

2.5.1 Requerimientos de hardware

El sistema desarrollado debe adaptarse a las características del hardware disponible y del adquirido por el área de formación del centro para la toma de decisiones, a tales efectos se distinguen los siguientes elementos con sus respectivas restricciones:

1. Servidor de base de datos: procesador Intel Pentium 4 1.7 GHz o AMD equivalente, 1GB de RAM, 80 GB de espacio en disco duro.
2. Servidor web: procesador Intel Pentium 4 1.7 GHz o AMD equivalente, 1GB de RAM, 40 GB de espacio en disco duro.
3. Estación de trabajo: procesador Intel Pentium 4 1.7 GHz, o AMD similar, 1GB MB RAM, 20 GB de espacio en disco duro.

2.5.2 Requerimientos de software

- **Servidor de base de datos**
 - 1) Sistema Operativo: Debian 6.0 o Ubuntu 10.10
 - 2) Gestor de base de datos: PostgreSQL 8.4

- **Servidor web**
 - 1) Sistema Operativo: Debian 6.0 o Ubuntu 10.04
 - 2) Servidor web: Apache 2 (o superior) con PHP5 (o superior)
 - 3) Sistema Integrado de Gestión Estadística 1.7 (PATDSI - SIGE)
 - 4) ACAXIA
 - 5) Otras dependencias requeridas:
 - Php5-pgsql (paquete de extensión PHP para PostgreSQL)
 - Php5-xsl (paquete de extensión PHP para XSLT)
- **Estación de trabajo**
 - 1) Sistema Operativo: Nova 2.1 (o superior) ó Ubuntu 10.10 (o superior)
 - 2) Navegador: Mozilla Firefox 3.6.13 (o superior).

2.5.3 Seguridad

Para garantizar la integridad y la confidencialidad de la información que se maneja se pretende establecer un sistema de permisos a usuarios para el acceso, la entrada de los usuarios al sistema debe ser verificado si el mismo ya está autenticado, si no lo está, brindarle el servicio de autenticación. Además de que los datos de las contraseñas se van a gestionar encriptados.

2.5.4 Restricciones del diseño

Tanto el diseño para PHP como para Java Script se debe hacer orientado a objetos a fin de potenciar todas las ventajas que este paradigma implica.

Se utilizará la tecnología que ha venido desarrollando el centro, los frameworks de presentación, lógica de negocio y acceso a datos: ExtJS, Symfony y Doctrine respectivamente.

2.6 Propuesta de arquitectura

El sistema concebido por el equipo de desarrollo responde a los procesos fundamentales identificados en el marco de gestión de la información estadística. De esta forma, se ha diseñado una arquitectura modular fomentando atributos como la alta cohesión, el bajo acoplamiento, y la flexibilidad dividida en varios componentes fundamentales, donde es de vital importancia la relación entre éstos y los principios que guían su diseño. Estos componentes fundamentales fueron identificados en el sistema de información de gestión estadística (SIGE) y son el módulo de entrada de datos, el módulo diseñador de formulario, el

módulo de gestión de la configuración, módulo generador de reportes dinámicos. Cada uno de ellos está diseñado y responde a necesidades específicas del sistema como son, la captura de la información, la creación de formularios, el almacenamiento de datos, la creación de reportes. Además, se integra también el módulo el tablero digital el cual se encargara de la visualización de la información.

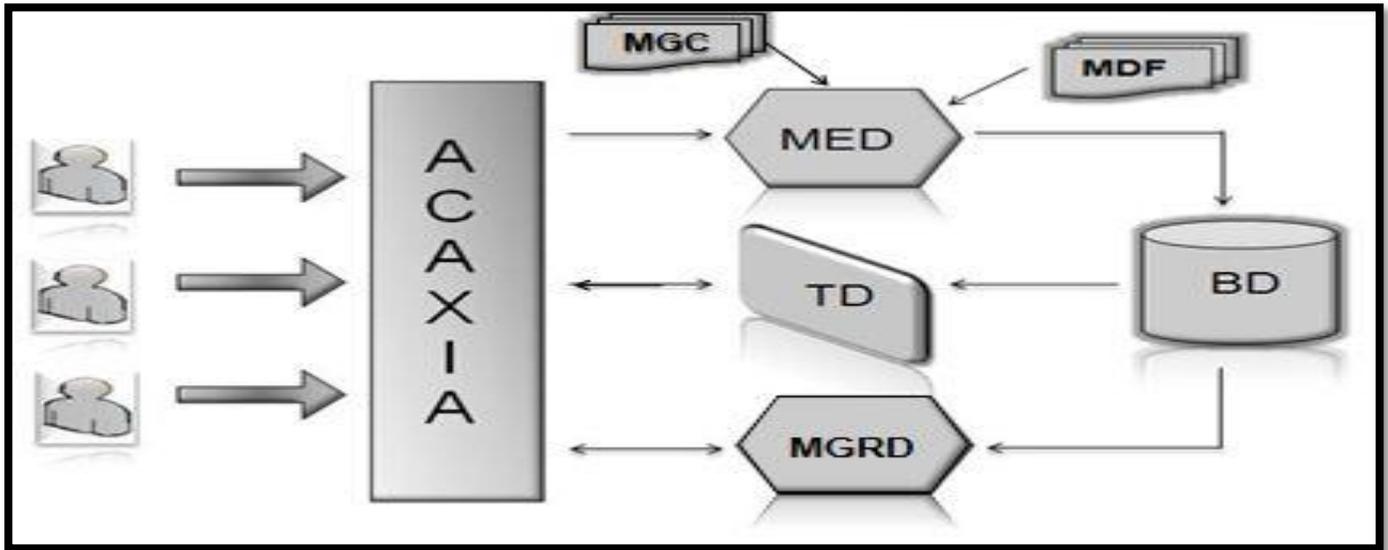


Figura 5 Módulos del sistema

Módulo Entrada de Datos (MED)

Este es el encargado de la captura, validación y posterior almacenamiento de la información en la base de datos. Se vale para la realización de sus tareas del formulario digital generado por MDF desde la base de datos o desde un XML importado previamente. Además, da soporte al bajo acoplamiento manifestado en su dependencia exclusiva de la base de datos, a la alta cohesión, a la generalidad al permitir la captura, validación y almacenamiento de la información en función del modelo específicamente elaborado.

Módulo Diseñador de Formularios (MDF)

Este comprende la creación de formularios de estadísticas continuas, los cuales pueden ser de 2 tipos: Nomenclatura Cerrada o Nomenclatura Abierta. Permite también la elaboración de la estructura semántica y las validaciones de la entrada de la información. Se destacan entre sus atributos el bajo acoplamiento, la alta cohesión, manifiesta su autonomía en lo que respecta a su función, y la generalidad al permitir la elaboración dinámica de los formularios estadísticos independientes de su complejidad.

Módulo Gestión de Configuración

Es el encargado de la gestión los atributos de interés del sistema, para el posterior trabajo estadístico, comprendiendo los indicadores y la caracterización/clasificación de los individuos que conforman la muestra del estudio. Estos individuos responden a las unidades de observación, que se caracterizarían por su ubicación geográfica, forma de financiamiento, ministerio y demás atributos de interés al registro, permitiendo con ello seleccionar del universo en conjunto, una población con determinadas características.

Módulo Generador de Reportes Dinámicos (MGRD)

El Sistema de Gestión de Reportes Dinámicos es una solución integral para la elaboración, generación y gestión de reportes desarrollado por el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos de la UCI. Este incluye un valor agregado relativo la gestión de estos reportes, que comprende entre otras funcionalidades la posibilidad de distribución automatizada de los mismos.

Tablero Digital

Este es una solución del sistema de información, el cual se encarga de brindar una panorámica de cómo es el comportamiento de los indicadores en el transcurso del tiempo a través de gráficos y tablas, siendo de gran ayuda para los directivos del centro ya que representa una herramienta clave en el proceso de la toma de decisiones.

2.7 Modelo de Caso de uso del sistema

El modelo de caso de uso del sistema contiene actores, casos de uso y sus relaciones. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario, representados por uno o varios actores, los cuales representan a individuos o sistemas externos que colaboran con este.

2.7.1 Actores del Sistema

Los actores del sistema especifican el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que interactúan con el mismo, intercambiando información con este.

En la siguiente tabla se muestran los actores del sistema.

Actores	Descripción
Director de DATEC	Es el usuario encargado de la visualización de los reportes de clientes, contratos y productos. Además de mostrar los datos a través del tablero digital
Asesor de mercadotecnia	Es el encargado de asignar y gestionar los usuarios y roles. Además, se encarga de captar los modelos de clientes, contratos y productos

Tabla 5 Actores del sistema

2.7.2 Diagrama de casos de uso del sistema

El diagrama de casos de uso del sistema sirve para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema, mediante su interacción con los usuarios u otros sistemas. A continuación se muestra, en la figura el diagrama de casos de uso perteneciente al sistema.

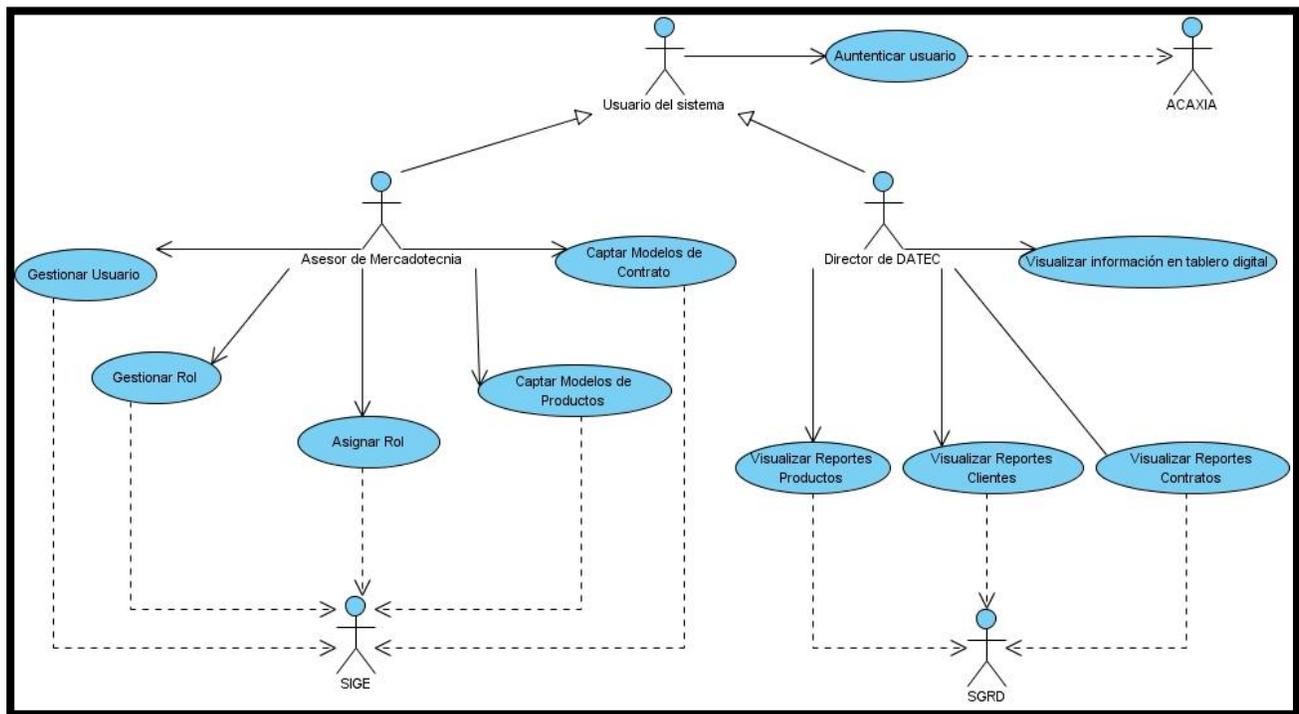


Figura 6 Diagrama de caso de uso del sistema

2.7.3 Descripción textual de los casos de uso del sistema

Un caso de uso es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios, que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario, o con otro sistema, para conseguir un objetivo específico. A continuación, se describen los casos de uso que definen la herramienta de este trabajo. **(22)**

Caso de Uso Gestionar Usuario.	
Actores:	Asesor de mercadotecnia de DATEC
Resumen:	<p>Este caso de uso inicia cuando el Asesor de mercadotecnia de DATEC tiene la necesidad de realizar cualquier tipo de operación sobre los datos del usuario. Este puede:</p> <p>Insertar Usuario: el Asesor de mercadotecnia de DATEC escoge en la interfaz principal la opción Insertar Usuario, luego se le mostrará un formulario con los datos que se requieren para realizar esta operación.</p> <p>Modificar Usuario: el Asesor de mercadotecnia de DATEC escoge en la interfaz principal la opción "Modificar Usuario", salen los datos del usuario seleccionado, se modifican los datos deseados y quedan modificados.</p> <p>Buscar y Visualizar Usuario: el Asesor de mercadotecnia de DATEC escoge en la interfaz principal la opción "Buscar y Visualizar Usuario", el sistema muestra el criterio por el cual se va a realizar la búsqueda para la posterior visualización, el Asesor de mercadotecnia de DATEC escoge el del usuario deseado.</p> <p>Eliminar Usuario: el Asesor de mercadotecnia de DATEC escoge en la interfaz principal la opción "Eliminar Usuario", el sistema muestra el listado de todos los usuarios, se selecciona el usuario a eliminar y se elimina el usuario seleccionado.</p>
Precondiciones:	El Asesor de mercadotecnia de DATEC debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF2, RF3, RF4, RF5
Flujo Normal de Eventos	
Sección "Insertar usuario"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

1- Escoge la opción de Insertar usuario.	2- Muestra la Interfaz correspondiente a esta operación, con el formulario correspondiente a llenar.
3- Introduce los datos solicitados por el sistema.	4- Verifica si todos los campos obligatorios han sido introducidos por el usuario.
	5- Envía y verifica los datos entrados por el usuario
	6- Inserta los datos en el sistema.
	7- Muestra mensaje de inserción correcta.

Prototipo de Interfaz

Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1- Se muestra un mensaje para informar la falta de datos y se vuelve a mostrar la interfaz de recogida de datos.
4.2- Introduce el dato faltante y pasa al paso 5.	
	5.1- Se muestra un mensaje para informar error en la entrada de datos y se vuelve a mostrar la interfaz de recogida de datos.

5.2- Rectifica el error señalado y pasa al paso 6.	
Pos condiciones	El usuario queda insertado en el sistema.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Modificar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- Escoge la opción de Modificar Usuario.	2- Muestra la Interfaz correspondiente a la acción de Buscar y Visualizar, esta operación se realiza, y muestra los datos del usuario solicitado.
3- Modifica los datos deseados	4- Verifica si todos los campos obligatorios han sido introducidos por el usuario.
	5- Envía y verifica los datos entrados por el usuario.
	6- Inserta los datos en el sistema.
	7- Muestra mensaje de modificación correcta.
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1- Se muestra un mensaje para informar la falta de datos y se vuelve a mostrar la interfaz de recogida de datos.
4.2- Introduce el dato faltante y pasa al paso 5.	
	5.1- Se muestra un mensaje para informar error en la entrada de datos y se vuelve a mostrar la interfaz de recogida de datos.
5.2- Rectifica el error señalado y pasa al paso 6.	
Prototipo de Interfaz	

Pos condiciones	Los datos del usuario son modificados en el sistema.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Buscar y Visualizar usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- Escoge la opción de Buscar y Visualizar Usuario.	2- Muestra la Interfaz correspondiente a esta operación, con los criterios de búsquedas implementados.
3- Escoge el criterio deseado.	4- Envía la petición realizada por el usuario.
	5- Visualiza los datos del usuario solicitado.
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1- Si ocurre la no existencia del usuario pedido y se vuelve a mostrar la interfaz de Selección de Búsqueda y se repite todo el proceso comenzando por el paso 2.
Prototipo de Interfaz	
Pos condiciones	Se visualizan los datos solicitados.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Eliminar usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- Escoge el Usuario y selecciona la opción de Eliminar.	2- Envía la petición realizada por el usuario.
	3- Visualiza un mensaje de opción.
4- Da la orden de eliminar.	5- Elimina los datos del sistema.
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.1- De no existir del usuario pedido y se vuelve a mostrar la interfaz de Selección de Búsqueda y se repite todo el proceso comenzando por el paso 1.
Prototipo de Interfaz	
Pos condiciones	Se elimina el usuario del sistema.

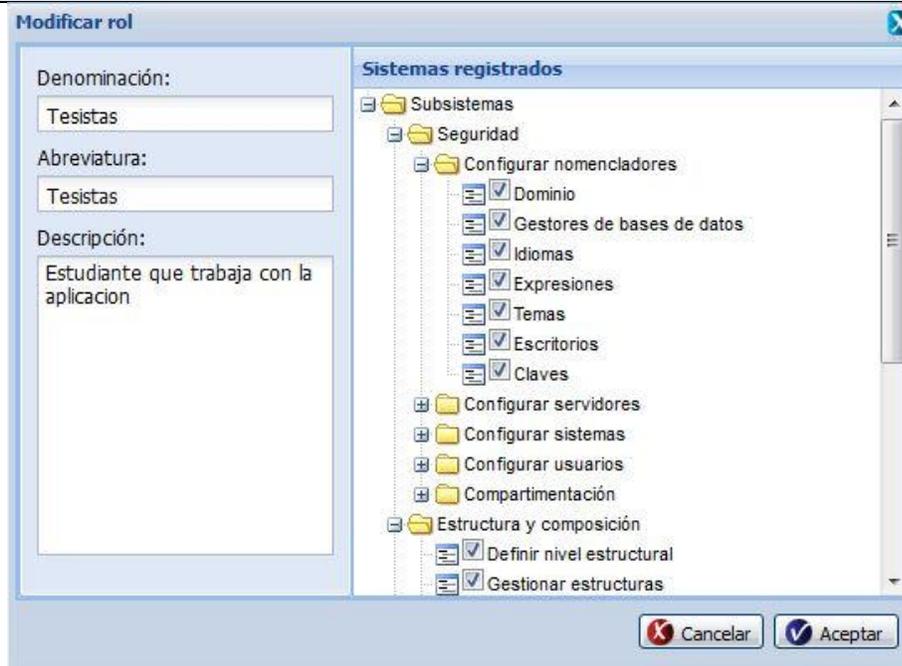
Tabla 6 Caso de uso Gestionar Usuario

Caso de Uso Gestionar Rol.	
Actores:	Asesor de mercadotecnia de DATEC
Resumen:	<p>Este caso de uso inicia cuando el Asesor de mercadotecnia de DATEC tiene la necesidad de realizar cualquier tipo de operación sobre los datos de los roles. Este puede:</p> <p>Insertar Rol: el Asesor de mercadotecnia de DATEC escoge en la interfaz principal la opción "Insertar Rol", luego se le mostrara un formulario con los datos que se requieren para realizar esta operación.</p> <p>Modificar Rol: el Asesor de mercadotecnia de DATEC escoge en la interfaz principal la opción "Modificar Rol", salen los datos del rol seleccionado, se modifican los datos deseados y quedan modificados.</p> <p>Buscar y Visualizar Rol: el Asesor de mercadotecnia de DATEC escoge en la interfaz principal la opción "Buscar y Visualizar Rol", el sistema muestra el criterio por el cual se va a realizar la búsqueda para la posterior visualización, el Asesor de mercadotecnia de DATEC escoge el del rol deseado.</p> <p>Eliminar Rol: el Asesor de mercadotecnia de DATEC escoge en la interfaz principal la opción "Eliminar Rol", el sistema el formulario correspondiente a "Buscar y Visualizar Rol", se realiza la misma operación y así se elimina el rol seleccionado.</p>
Precondiciones:	El Asesor de mercadotecnia de DATEC debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF6, RF7, RF8, RF9
Flujo Normal de Eventos	

Sección "Insertar rol"

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- Escoge la opción de Insertar rol.	2- Muestra la Interfaz correspondiente a esta operación, con el formulario correspondiente a llenar.
3- Introduce los datos solicitados por el sistema.	4- Verifica si todos los campos obligatorios han sido introducidos por el usuario.
	5- Envía y verifica los datos entrados por el usuario.
	6- Inserta los datos en el sistema.
	7- Muestra mensaje de inserción correcta.

Prototipo de Interfaz



Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1- Se muestra un mensaje para informar la falta de datos y se vuelve a mostrar la interfaz de recogida de

	datos.
4.2- Introduce el dato faltante y pasa al paso 5.	
	5.1- Se muestra un mensaje para informar error en la entrada de datos y se vuelve a mostrar la interfaz de recogida de datos.
5.2- Rectifica el error señalado y pasa al paso 6.	
Prototipo de Interfaz	
Pos condiciones	El rol queda insertado en el sistema.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Modificar Rol”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- Escoge el Rol y se selecciona la opción de Modificar Rol.	2- Muestra la Interfaz correspondiente a la acción modificar rol.
3- Modifica los datos deseados	4- Verifica si todos los campos obligatorios han sido introducidos por el usuario.
	5- Envía y verifica los datos entrados por el usuario.
	6- Inserta los datos en el sistema.
	7- Muestra mensaje de modificación correcta.
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1- Se muestra un mensaje para informar la falta de datos y se vuelve a mostrar la interfaz de recogida de datos.

4.2- Introduce el dato faltante y pasa al paso 5.	
	5.1- Se muestra un mensaje para informar error en la entrada de datos y se vuelve a mostrar la interfaz de recogida de datos.
5.2- Rectifica el error señalado y pasa al paso 6.	
Prototipo de Interfaz	
Pos condiciones	Los datos del rol son modificados en el sistema.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Buscar y Visualizar rol”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- Escoge la opción de Buscar y Visualizar Rol.	2- Muestra la Interfaz correspondiente a esta operación, con los criterios de búsquedas implementados.
3- Escoge el criterio deseado.	4- Envía la petición realizada por el usuario.
	5- Visualiza los datos del rol solicitado.
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1 De no existir el rol pedido y se vuelve a mostrar la interfaz de Selección de Búsqueda y se repite todo el proceso comenzando por el paso 2.
Prototipo de Interfaz	
Pos condiciones	Se visualizan los datos solicitados.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Eliminar rol”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

1- Escoge el Rol y selecciona la opción de Eliminar.	2- Envía la petición realizada por el usuario.
	3- Visualiza un mensaje de opción.
4- Da la orden de eliminar.	5- Elimina los datos del sistema.
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1- De no existir el rol pedido y se vuelve a mostrar la interfaz de Selección de Búsqueda y se repite todo el proceso comenzando por el paso 1.
Prototipo de Interfaz	
Pos condiciones	Se elimina el rol del sistema.

Tabla 7 Caso de uso Gestionar Rol

2.8 Diagrama de Clases del Diseño

La aplicación a realizar está diseñada bajo la concepción de la reutilización de aplicaciones existentes en DATEC. Estas aplicaciones utilizan la tecnología AJAX, por esto se hace preciso considerar los elementos que se encontrarán del lado del cliente y los que estarán del lado del servidor. Estos elementos se diferencian en que la implementación de los primeros es en Java Script y la de los segundos se realiza en PHP.

Los principales elementos correspondientes al lado del cliente son las librerías “ext-base.js”, “ext-alb.css”, “ext-all-js”, “Dashboard.js”, y los elementos definidos del negocio como los componentes genéricos altamente reutilizables, paneles de trabajo, componentes propios del negocio, servicios asociados al caso de uso. Destacan de modo particular aquellos elementos de carácter genérico en los cuales se realizará un énfasis especial en su diseño.

Por el lado del servidor se hallan las funciones (mostradas con el estereotipo “symfony action”) reunidas en el correspondiente módulo (mostrado con el estereotipo de “symfony module”) al cual pertenecen, resaltando la relación que existe del flujo de información entre el componente caso de uso del lado del

cliente y el componente módulo del lado del servidor. Se observan las solicitudes AJAX, y el retorno de las respuestas en formato JSON al caso de uso.

Las relaciones principales entre estos elementos son las de dependencia, importación y las de flujo de datos. Cuando se presenta una importación de manera estática esta es respondida por la vía tradicional a través de las adecuadas etiquetas HTML. La dependencia entre el caso de uso y el panel de trabajo es necesaria, debido a que es este último quien estructura y enlaza a los diferentes componentes con los servicios, garantizando de esta manera el desacoplamiento entre los componentes y la lógica del negocio particular.

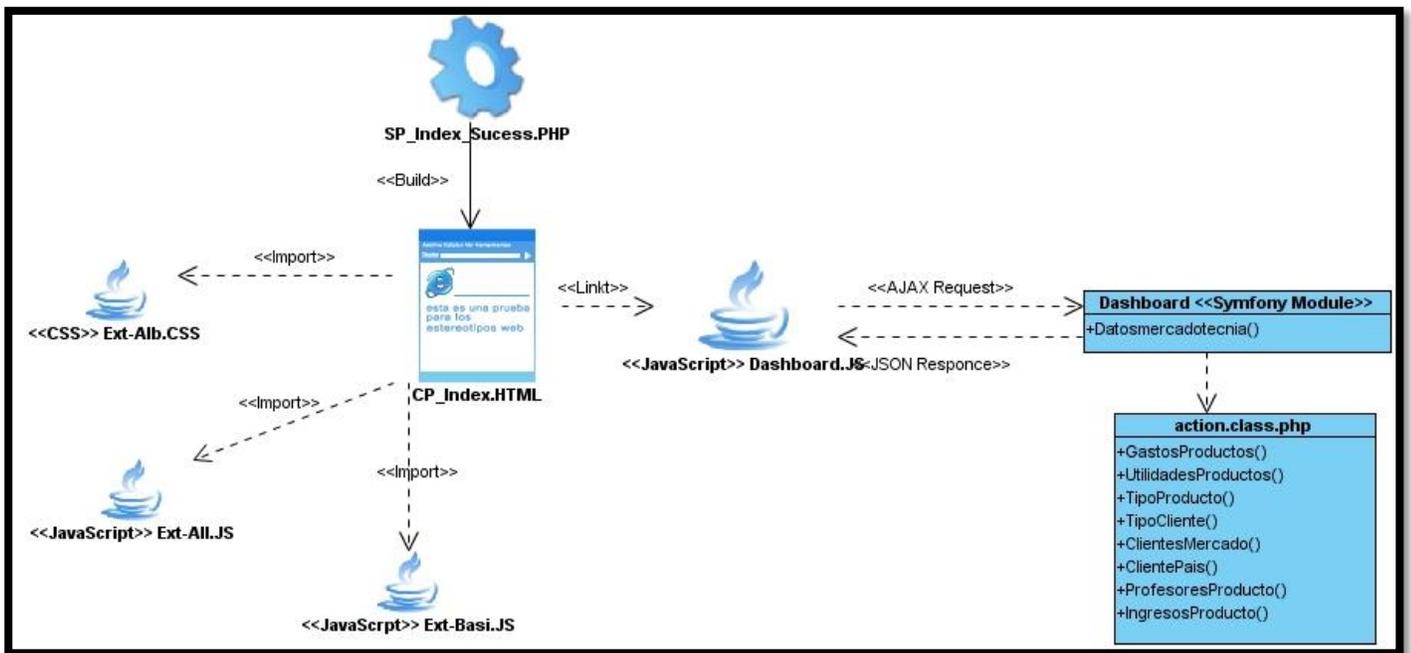


Figura 7 Diagrama de clases del diseño

2.9 Modelo de Datos relativo a las entidades generadas por el Módulo Diseñador de Formularios (MDF)

El Diagrama Entidad Relación muestra el modelo de datos utilizado en la aplicación, representando con las entidades los objetos y elementos principales identificados en el problema la relación que existe entre estas. Las entidades poseen atributos que son sus características particulares.

A continuación se muestra en la figura las principales tablas que conforman la base de datos del sistema.

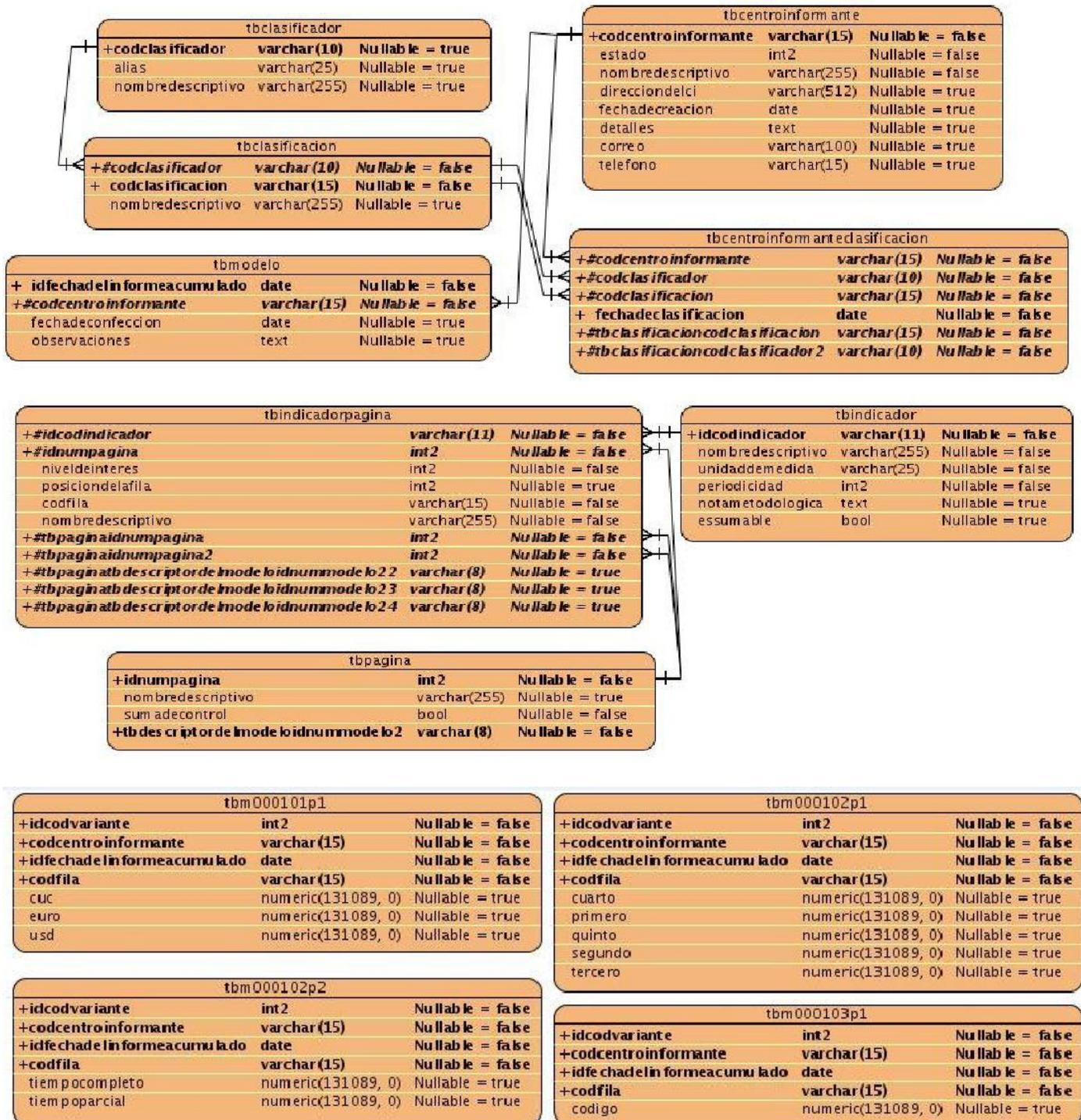


Figura 8 Modelo de datos

2.9.1 Descripción del Modelo de Datos

Se describen las principales tablas generadas por el modelo de datos y que componen la base de datos del sistema.

Tabla	Descripción
Tbcentroinformante	Define las unidades de observación del sistema (clientes, contratos, productos).
Tbcentroinformanteclasificación	Define la relación entre las unidades de observación y su clasificación.
Tbclasificador	Define el clasificador que estará asociado a las unidades de observación.
Tbclasificación	Define la clasificación que estará asociada a las unidades de observación.
Tbmodelo	Define la relación entre las unidades de observación y los modelos.
Tbpagina	Define las páginas del modelo.
Tbindicador	Define los indicadores del modelo.
Tbindicadorpagina	Define la relación entre de indicadores por página.
tmb(#modelo) p1	Define el modelo. Los números indican la identificación del modelo y la "p" la página específica del mismo.

Tabla 8 Modelo datos

Conclusiones del capítulo:

En este capítulo se realizó una breve descripción del negocio, identificándose el actor del negocio Director de DATEC, el trabajador del negocio Asesor de mercadotecnia y el caso de uso del negocio. Se identificaron los procesos principales correspondientes a clientes, contratos y productos, así como la identificación de los indicadores claves del área. Fueron definidos 16 requisitos funcionales con los cuales se llegó a una definición concreta del alcance del sistema. Además, se realizaron los diagramas de casos de uso del sistema, caso de uso del negocio y se definió la arquitectura del sistema compuesta por ACAXIA, el módulo de entrada de datos, el módulo diseñador de formulario, el módulo de gestión de la configuración, módulo generador de reportes dinámicos y el tablero digital.

CAPÍTULO III: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

En el presente capítulo se describe la implementación de los componentes del sistema partiendo de los requerimientos identificados anteriormente y las vistas principales de la aplicación. Además, se presenta el diagrama de componentes y el diagrama de despliegue reflejando los nodos que intervienen, sus relaciones y características, haciendo también énfasis en los temas relativos a la seguridad informática.

3.1 Diagrama de componentes

Un **componente** es una parte física de un sistema, que se conforma con un conjunto de interfaces y proporciona la realización de dicho conjunto. Se usan para modelar los elementos físicos, que pueden hallarse en un nodo por lo que empaquetan elementos como clases, colaboraciones e interfaces.

Un **diagrama de componentes** representa la separación de un sistema de software en componentes físicos (por ejemplo archivos, cabeceras, módulos, paquetes, etc.).

Los diagramas de componentes se utilizan para modelar la vista estática de un sistema. Muestra la organización y las dependencias lógicas entre un conjunto de componentes software, sean estos componentes de código fuente, librerías, binarios o ejecutables. No es necesario que un diagrama incluya todos los componentes del sistema, normalmente, se realizan por partes. Cada diagrama describe un apartado del sistema. (23)

Este artefacto es usado para estructurar el modelo, en términos de subsistemas de implementación y mostrar las relaciones entre los elementos. El uso más importante de estos diagramas es mostrar la estructura de alto nivel del modelo de implementación, especificando: los subsistemas de implementación y sus dependencias a la hora de importar el código y organizar los subsistemas en capas. En este se distingue la capa de presentación, la capa de negocio y la capa de acceso a datos.

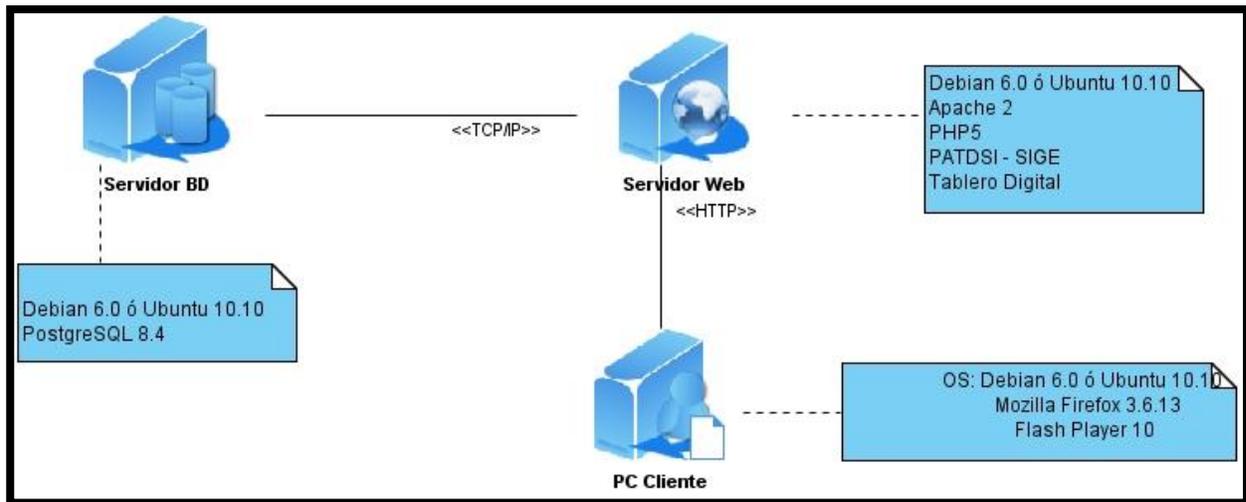


Figura 10 Diagrama de despliegue

3.3 Seguridad informática

El bien más preciado para cualquier institución es la información. Debido a esto se han desarrollado protocolos y mecanismos adecuados, para preservar su seguridad. Se puede hablar en este sentido de dos conceptos principales de la seguridad de un sistema informático: autenticación y autorización.

La autenticación es el proceso de detectar y comprobar la identidad de una entidad de seguridad mediante el examen de las credenciales del usuario y la validación de las mismas consultando a una autoridad determinada. Mientras, que la autorización es el proceso de determinar si se permite a una entidad de seguridad realizar una acción solicitada. Esta tiene lugar después de la autenticación, se utiliza información relativa a la identidad y funciones de la entidad de seguridad para determinar a qué recursos puede tener acceso la entidad de seguridad. (24)

3.3.1 Formas comunes de violación de la seguridad de un sistema

A la hora de desarrollar un sistema, generalmente se enfoca el desarrollo, más en la funcionalidad que en la seguridad. Lo que trae como consecuencia, que los atacantes se aprovechen de esto y atenten contra el mismo. Existen varios tipos de ataques informáticos para violar la seguridad de un sistema, entre estos se pueden mencionar: las inyecciones de SQL y la suplantación de sesión.

- **Inyección de SQL:** en algunas ocasiones existen compromisos por falta de la debida implementación del desarrollador, la causa de este tipo de problemas es la falta de verificación del código y colocación de validaciones de los datos en los puntos apropiados. La inyección de SQL consiste en colocar en los formularios de captura de información para los usuarios, instrucciones para la base de datos las que por falta de una adecuada validación pasan directo a la base de datos y se ejecutan como código legítimo, de esta forma, se puede obtener la lista de usuarios y todos los datos de las diferentes aplicaciones.
- **Suplantación de sesión:** este tipo de ataque, consiste en la captura inicial de información (usuario y contraseña) y luego la generación de un ataque de denegación del servicio (DoS) hacia el cliente, seguidamente se toman los datos de configuración del usuario y se continúa con la sesión del usuario. (24)

3.3.2 Formas para fortalecer la seguridad

La principal forma de evitar que ocurran brechas en la seguridad del sistema es conociendo las posibles brechas o fallos que el mismo puede presentar. De esta manera, se puede hacer un análisis agrupando los fallos de seguridad que pueden presentarse en la posterior utilización del software. Este análisis permitirá conocer las distintas formas por las cuales nuestro sistema puede ser víctima de una violación de seguridad. Estos fallos se pueden dividir en tres bloques:

- Fallos debidos a errores desconocidos en el software, o conocidos sólo por terceras entidades hostiles.
- Fallos debidos a errores conocidos pero no arreglados en la copia en uso del software.
- Fallos debidos a una mala configuración del software, que introduce vulnerabilidades en el sistema (Ejemplo, fallos por inyección SQL).

El primero de ellos se puede achacar a la calidad del código, el segundo a la capacidad y celeridad de arreglo de los errores descubiertos en el código por parte del proveedor del mismo y a la capacidad del administrador de recibir e instalar nuevas copias de este software actualizado. El tercer tipo de vulnerabilidades puede achacarse, sin embargo, a una falta de documentación del software o una falta de

formación adecuada de los administradores para hacer una adaptación correcta del mismo a sus necesidades.

Los fallos pueden dar lugar a un mal funcionamiento del programa, siendo en el ámbito de la seguridad preocupante por cuanto:

- Pueden implementarse algoritmos de forma incorrecta lo que puede llevar a una pérdida de seguridad (por ejemplo, un algoritmo de generación de claves, que no se base en números totalmente aleatorios).
- Pueden diseñarse servicios que, en contra de sus especificaciones, ofrezcan funcionalidades no deseadas o que puedan vulnerar la seguridad del servidor que los ofrezca.
- Pueden no haberse tomado las medidas de precaución adecuadas para asegurar el correcto tratamiento de los parámetros de entrada, lo que puede hacer que un atacante externo abuse de ellos para obligar al programa a realizar operaciones indeseadas. (24)

3.4 Seguridad informática en el Sistema de información para el área de mercadotecnia.

La seguridad del sistema es ofrecida por el sistema ACAXIA. La misma el sistema de gestión integral de seguridad de CEDRUX. Desarrollada sobre software libre, incorpora cinco procesos importantes: la autenticación, autorización, auditoría, la administración de conexiones y de perfiles. De esta forma, el usuario tendrá acceso a un conjunto de sistemas en una o varias entidades, garantizándose siempre la compartimentación de la información, cada usuario solo podrá gestionar la información a la que tenga acceso.

3.4.1 Procedimientos y políticas de seguridad.

En la seguridad de sistemas desempeñan un papel fundamental los procesos de autenticación y autorización, ya que permiten un mejor control en el acceso a la información. El sistema cuenta con varios procedimientos y políticas de seguridad las cuales deben de ser cumplidas para garantizar la seguridad de este. Entre estos se encuentran:

- Actualizar las claves periódicamente,

- Concienciar a los usuarios internos de no compartir códigos y claves
- Realizar una adecuada configuración de seguridad en las bases de datos los servidores.

3.4.2 Métodos de Autenticación.

El método de autenticación utilizado por el sistema es el de ACAXIA. Este ofrecerá seguridad a los sistemas que se registren enfocando principalmente en determinar roles y permisos que serán otorgados a los usuarios. De esta forma, se definen roles con permisos específicos de acuerdo con las funciones que se tienen que desempeñar, los cuales tiene asignados uno o varios usuarios. Mientras que el usuario es la persona que interactúa con el sistema y cuya labor es cumplir una función. Los permisos otorgados a los roles determinan los datos, aplicaciones y estructuras del sistema a las que se pueden acceder. Los principales roles registrados en el sistema son descritos en la siguiente tabla.

Rol	Descripción
Rol Director	Tiene acceso a las funcionalidades de visualización de la información del sistema a través de reportes o del tablero digital.
Rol Asesor	Tiene acceso a todas las funcionalidades del sistema.
Rol Administrador	Tiene acceso a la configuración y administración del sistema

Tabla 9 Descripción de los roles del sistema

3.5 Estándares de Codificación

Los estándares de codificación son pautas de programación que no están enfocadas a la lógica del programa, sino a su estructura y apariencia física para facilitar la lectura, comprensión y mantenimiento del código. El uso de los estándares de codificación posibilita un mejor intercambio y comunicación entre los programadores, de esta forma, se generan las condiciones que garantizan la reusabilidad y el mantenimiento de los sistemas. Para establecer el estilo de codificación a utilizar en la herramienta se empleó la notación estándar establecida para aplicaciones desarrolladas en PHP.

- En la nomenclatura de las variables se escribirán los identificadores con letras minúsculas y en lenguaje español, usando el carácter “_” como separador de palabras.
- Se usarán nombres que sugieran la funcionalidad de la variable.

- Se declararán las variables con todas sus letras en minúsculas y comienzan con “\$”. Ejemplo: \$nombre, \$total.
- Para las funciones se utilizará letra inicial mayúscula. Ejemplo: function Pintar ().
- Las otras funciones deben ser llamadas sin espacios entre el nombre de la función, se utilizará letra inicial minúscula y las palabras continuas deben separarse por “_”, entre los paréntesis estarán los atributos y terminará con un punto y coma (;).
- Se empleará para comentar el código PHP, en caso de una línea, al principio de esta el “//”; para el caso de un bloque se usarán los caracteres “/* */”.
- Se usarán espacios en blanco entre operadores para lograr una mayor legibilidad en el código.

3.6 Tratamiento de Errores

El sistema está diseñado sobre la idea de lograr una fácil, agradable y rápida interacción entre el usuario y este. Por lo cual, en la interfaz solo se muestra los campos indispensables, permitiendo el ahorro de tiempo de trabajo al usuario y evitando acciones innecesarias de este que puedan provocar errores. Con miras a cumplir este objetivo fueron utilizados elementos configurables como listas desplegables y campos de selección, los cuales validan que la información entrada al sistema sea correcta.

3.7 Pantallas Principales del sistema

La aplicación cuenta con una interfaz principal en que es visualizado en la esquina superior izquierda el menú principal con el listado de opciones. En este se encuentran agrupados por submenús las funcionalidades implementadas como:

- Captar Modelo.
- Visualizar Reporte.
- Visualizar Tablero Digital.

A continuación se exponen las pantallas principales del sistema. Las cuales corresponden a la solución de los principales requisitos funcionales del sistema de información de mercadotecnia.

3.7.1 Captar modelo

Esta funcionalidad es accedida a través de **Menú Principal, Entrada de Datos, Captar Formulario**. Se visualiza la interfaz con un listado de modelos diseñados con su *Número, Subnúmero, Nombre Descriptivo del modelo, Periodicidad, Estado y Tipo*, listos para ser seleccionados y cargados. La figura muestra como captar el modelo.

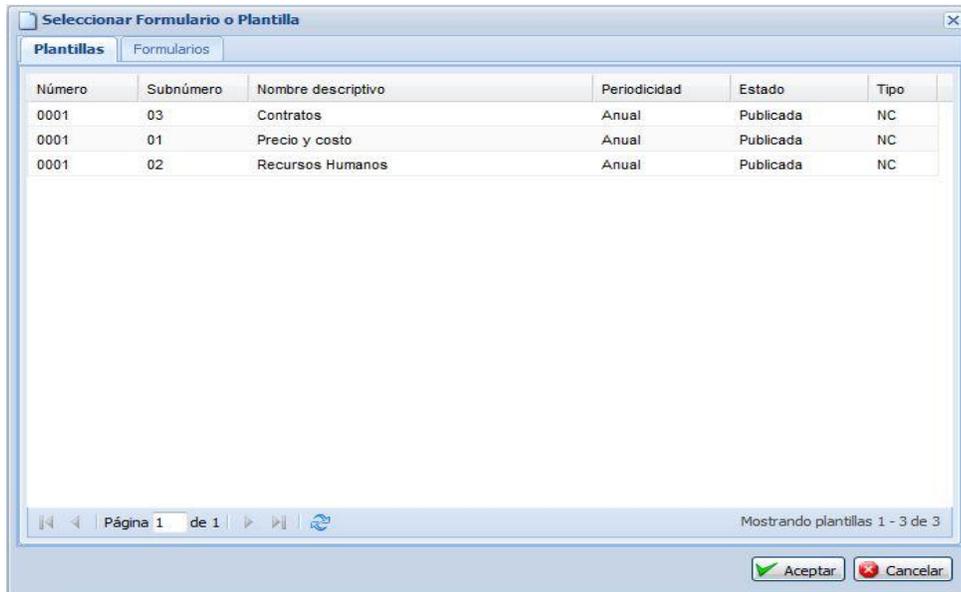


Figura 11 Interfaz captar modelo

3.7.2 Visualizar Reporte

Esta funcionalidad es accedida a través de **Menú Principal, Recuperaciones, Visor de Reporte**. Se muestra una interfaz con un listado de reportes ya diseñados listos para ser visualizados. La figura muestra como visualizar el reporte.

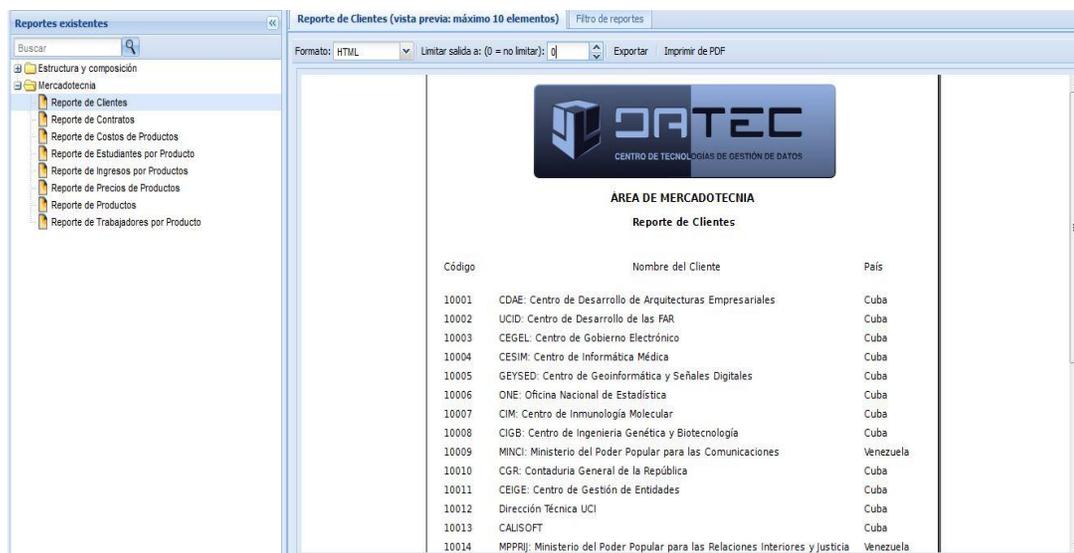


Figura 12 Interfaz visualizar reporte

3.7.3 Visualizar Tablero Digital

Esta funcionalidad es accedida a través de **Menú Principal, Dashboard, Mercadotecnia**. Se muestra el tablero digital diseñado en donde se muestran los indicadores claves del desempeño, listos para ser expuestos gráficamente. La figura muestra como visualizar el tablero digital.



Figura 13 Interfaz visualizar tablero digital

Conclusiones parciales

En este capítulo se realizó el diagrama de componentes que muestra el sistema y la dependencia entre estos. Fue representado el diagrama de despliegue que detalla el modelo físico del sistema. Se realizó un resumen de la seguridad informática del sistema definiéndose tres procedimientos de seguridad a cumplir y definiéndose también tres roles a asignar a los usuarios del sistema. Fueron mostradas las vistas de los principales componentes del sistema verificando los requisitos funcionales establecidos.

CAPÍTULO IV: PRUEBA DEL SISTEMA

El proceso de pruebas de software es el elemento que permite medir la calidad del sistema desarrollado brindándoles a los clientes la posibilidad de evaluar la calidad de su producto. Este proceso es indispensable que se realice con la mayor calidad posible ya que es clave a la hora de detectar errores o fallas con la intención de lograr la aceptación del producto. En este capítulo efectuará un estudio de los diferentes métodos y tipos de pruebas con el objetivo de llevar a cabo la ejecución de las mismas.

4.1 Pruebas de Software.

“Las pruebas de software son una medida para evaluar la calidad del software que se construye, son un filtro para eliminar los defectos del sistema y son una parte del proceso de desarrollo de software.” (21)

Estas son clasificadas en dos grupos las *pruebas de bajo nivel* donde se encuentran las pruebas de unidad, de integración y las pruebas *de alto nivel* como son las pruebas de usabilidad, de sistema, de funcionalidad y de aceptación.

4.1.1 Pruebas de bajo nivel.

Las pruebas de bajo nivel involucran las pruebas de módulos individuales del programa, uno por uno o combinados. Requieren un conocimiento de la estructura interior del programa. Los tipos de prueba de bajo nivel son: de unidad y de integración.

Prueba de unidad.

La prueba de unidad se define como el proceso de probar los módulos individuales de un programa. Su propósito es descubrir las diferencias entre la especificación de la interfaz del módulo y su conducta real (25). La prueba de unidad está formada de combinaciones de varias pruebas. Esto facilita la detección de errores y permite probar varios módulos simultáneamente y en forma independiente.

Prueba de integración.

La prueba de integración es el proceso de combinar y probar varios módulos unidos. El objetivo principal de la integración es descubrir los errores en las interfaces entre los módulos. Existen varias alternativas en las pruebas de integración, una de ellas es la integración incremental. En la integración incremental se prueba cada módulo agregándose al conjunto de componentes previamente probados.

4.1.2 Prueba de alto nivel.

La prueba de alto nivel se refiere al conjunto de pruebas que se aplican a un producto en la fase de liberación. Los tipos de prueba de alto nivel son: usabilidad, función, sistema, aceptación. A continuación se describen estas pruebas, sus características, las actividades que se desarrollan en cada una y en algunos casos las categorías en que se dividen. (25)

Prueba de usabilidad.

La prueba de usabilidad es el proceso de identificar las diferencias entre las interfaces del usuario de un producto y los requerimientos del cliente. (25)

Prueba de función.

La prueba de función implica descubrir las diferencias entre la especificación funcional de un sistema y su conducta real (25). En un sistema cada función tiene una sola especificación definida con claridad.

Pruebas de sistema.

En las pruebas de sistema se intenta demostrar que el sistema cumple sus requerimientos y objetivos originales como se declaró en el documento de requerimientos. Los requerimientos deben ser lo más específicos posible para probarse pero conservando la generalidad para permitir la libertad en el diseño funcional. (25)

Pruebas de aceptación.

Las pruebas de aceptación implican comparar el producto final a las necesidades actuales del cliente. Normalmente, se realizan una vez que se han completado las pruebas de usabilidad, función, y de sistema satisfactoriamente. Estas involucran el funcionamiento y operación del software en un período específico de tiempo que puede durar hasta un año y se efectúan con datos reales (26).

4.1.3 Plan de Pruebas

El equipo de desarrollo llegó al consenso de diseñar un plan de pruebas a seguir. El plan que se ha de seguir a la hora de evaluar el sistema y permitirá comenzar por los componentes más simples y más pequeños e ir avanzando progresivamente hasta probar todo el sistema en su conjunto. Los pasos a seguir son:

1. Realizar Pruebas Unitarias.
2. Realizar Pruebas de Integración.
3. Realizar Prueba del Sistema.

4.2 Pruebas Unitarias.

Este tipo de prueba fueron las primeras aplicadas y se realizan sobre cada uno de los módulos del sistema de manera independiente. Su objetivo fue comprobar cada uno de los módulos por separados, para confirmar su correcto funcionamiento. Como resultado se obtuvo que todos los módulos trabajan de manera satisfactoria.

4.3 Pruebas de Integración.

Este tipo de prueba fue la segunda en llevarse a cabo, se realizó la integración de cada uno de los módulos y componentes del sistema, para verificar su correcto funcionamiento. Ya que aun cuando los módulos del sistema funcionen bien por separado es necesario probarlos conjuntamente producto de que al ser integrados un módulo puede tener un efecto adverso o inadvertido sobre otro módulo. La misma fue realizada a través de la integración de ACAXIA, el módulo tablero digital, el módulo de entrada de datos, el módulo diseñador de formulario, el módulo de gestión de la configuración y módulo generador de reportes dinámicos. Esta prueba arrojó como resultado que la integración de estos módulos en el sistema funciona de forma correcta, permitiendo así la utilización de cada una de las opciones ofrecidas por cada módulo.

4.4 Prueba del Sistema.

Este tipo de pruebas se realizó con el propósito evaluar profundamente el sistema para verificar que se han integrado adecuadamente todos los elementos del sistema y que las funciones que realizan se corresponden con los requisitos funcionales definidos. Para validar en qué medida se han cumplido las funcionalidades de este y poder detectar errores para su posterior corrección. Se utilizó el método de Prueba de Caja Negra el cual se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software.

4.4.1 Prueba de Caja Negra

Se llevó a cabo sobre la interfaz del sistema, se aplicó valiéndonos estrictamente de los requisitos funcionales. Se empleó la Técnica de Partición de Equivalencia, que divide el campo de entrada de un programa en clases de datos de los que se pueden derivar casos de prueba.

Los resultados obtenidos a través de la realización de diferentes casos de prueba que son analizados fueron satisfactorios y son mostrados a continuación.

Secciones Identificadas para las pruebas

Identificador	Nombre
SE 1	Autenticar Usuario
SE 2	Visualizar Tablero Digital
SE 3	Gestionar Usuario
SE 4	Captar Modelo
SE 5	Visualizar Reporte

Tabla 10 Secciones de pruebas

Sección probar caso de uso Autenticar Usuario:

Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad	Flujo Central
SE1: Autenticar Usuario	EC 1.1: Autenticar Usuario correctamente.	El usuario accede al sistema e introduce usuario y contraseña y da clic en Aceptar.	1- Acceder a la aplicación. 2- Escribir usuario y contraseña. 3- Clic en la opción Aceptar
	EC 1.2: Autenticar Usuario de forma incorrecta.	El Usuario accede al sistema e introduce usuario y contraseña de forma incorrecta y da clic en Aceptar.	1- Acceder a la aplicación. 2- Escribir usuario y contraseña. 3- Clic en la opción Aceptar
	EC 1.3 Autenticar Usuario con campos en blanco.	El Usuario accede al sistema y deja campos como el usuario y contraseña en blanco y da clic en Aceptar.	1- Acceder a la aplicación. 2- Escribir usuario y contraseña. 3- Clic en la opción Aceptar

Tabla 11 Probar caso de uso Autenticar Usuario

Evaluación de las pruebas del caso de uso Autenticar Usuario:

Id del escenario	Escenario	Usuario	Contraseña	Respuesta del Sistema	Resultado de la Prueba
EC 1.1	Autenticar Usuario correctamente.	bryan	Bryan2	El sistema muestra un formulario con los campos Usuario y Contraseña para que el Usuario los llene.	Satisfactorio.
EC 1.2	Autenticar Usuario de forma incorrecta.	Dakak23	_sdd&dfdff	El sistema muestra nuevamente el formulario de autenticación.	Insatisfactorio.
EC 1.3	Autenticar Usuario con campos en blanco.			El sistema muestra nuevamente el formulario de autenticación	Insatisfactorio.

Tabla 12 Evaluación de pruebas autenticar usuario

Sección probar del caso de uso Visualizar Tablero Digital:

Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad	Flujo Central
SE2: Visualizar Tablero Digital	EC 1.1: Mostrar Tablero Digital correctamente.	El Director del Centro accede al sistema y una vez autenticado, selecciona Visualizar Tablero Digital	<ol style="list-style-type: none"> 1- Acceder a la aplicación. 2- Seleccionar la opción Inicio. 3- Seleccionar Dashboard. 4- Seleccionar Tablero Digital. 5- Seleccionar los indicadores claves que desea mostrar. 6- Seleccionar la indicadores a comparar que desea mostrar

Tabla 13 Probar caso de uso visualizar tablero digital

Evaluación de las pruebas del caso de uso Mostrar tablero Digital:

Id del escenario	Escenario	Indicadores	Respuesta del Sistema	Resultado de la Prueba
EC 1.1	Mostrar Tablero Digital correctamente.	- Estado de proyecto del Centro. - Categoría de Proyectos - Cronogramas del Centro - Tiempo de Producción - Costo por Departamento	El sistema muestra grafica que representa el indicador seleccionado.	Satisfactorio.

Tabla 14 Evaluación de pruebas visualizar tablero digital

Los resultados de las pruebas que no fueron satisfactorios pasaron a ser no conformidades y se emitieron en el registro de defectos y dificultades detectadas.

Elemento	No	No Conformidad	Aspecto correspondiente	Etapas de detección	Significativa	No Significativa	Estado NC	Resp. Equipo desarrollo
Sistema	1	EC 1.2 Autenticar Usuario de forma incorrecta. El sistema pasa nuevamente a la pantalla de	http://10.7.2.10:5900/	Pruebas de Integración		X	PD 1/6/2011 RA 2/6/2011	Se resolvió el problema que había con un mensaje de campos

		aumentación sin visualizar cual fue el error.						incorrectos.
Sistema	2	EC 1.2 Autenticar Usuario con campos vacios. El sistema pasa nuevamente a la pantalla de autentificación sin visualizar cual fue el error.	http://10.7.2.10:80/portal/index.php/portal/portal	Pruebas de Sistema		X	PD 3/6/2011 RA 4/6/2011	Se resolvió el problema que había con un mensaje de campos vacios.

Tabla 15 Registro de defectos y dificultades detectadas

El resto de los casos de prueba se pueden ver en: Documento Anexo.

Conclusiones del capítulo:

En este capítulo se hizo mención a los distintos tipos de pruebas de software. Además, fue confeccionada y aplicada una estrategia de prueba la cual se utilizó para analizar el nivel de calidad del sistema. Fueron realizadas las Pruebas de Caja Negra a los componentes considerados como críticos con la intención de detectar fallas. Se definieron cinco secciones de pruebas. Se detectaron dos no conformidades, ambas no significativas las cuales fueron corregidas posteriormente. Por lo expuesto en este capítulo se concluye el sistema desarrollado esta libre de errores y con la eficiencia requerida por el cliente.

CONCLUSIONES

- Se realizó un estudio sobre los Sistemas de Información existentes y sus características.
- Se analizó el proceso de gestión de la información en el área de mercadotecnia de DATEC.
- Se diseñaron los componentes informáticos para el Sistema de Información.
- Se implementó Sistemas de Información.
- Se le realizaron pruebas de integración y de sistema a cada una de las funcionalidades creadas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los directivos del área de mercadotecnia de DATEC:

- Continuar el desarrollo de la herramienta con el objetivo de incorporar nuevas funcionalidades.
- Definir nuevos indicadores a visualizar en tablero digital.
- Incorporar nuevos elementos de diseño al tablero digital con el fin de enriquecer el diseño.

TRABAJOS CITADOS

1. **Megret Ramírez, Daniska.** *Reflexiones acerca de los Sistemas de Información y Conocimiento.* La Habana : s.n., 2007.
2. **Española, Diccionario de Real Academia de la Ciencia.** REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. [Online] [Cited: 02 22, 2011.] http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=cultura.
3. **Langefors, Börje.** *Teoría de los sistemas de información.* 1973.
4. **Teichroew, D.** *Information Systems. Encyclopedie of Computer science.* 1976.
5. **Yepes López, José.** *El desarrollo de los sistemas de información y documentación.* 1991.
6. **Senn, James A.** *ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN 2.* 2010.
7. **Contreras Díaz, Yimian de Lyz y Rivero Amador, Soleydi.** *Diseño del sistema de gestión de información del Centro de Estudios de Medio Ambiente y Recursos Naturales (CEMARNA) de la universidad de Pinar Del Río.* Pinar del Rio : s.n., 2007.
8. **Cuéllar, Guillermo.** Facultad de Ciencias contables economicas y Administrativas. [Online] [Cited: 11 25, 2010.] <http://fccea.unicauca.edu.co/old/tiposdesi.htm>.
9. **Kotler, Philip and Armstrong, Gary.** *Marketing.* s.l. : Pertince Hall, 1999.
10. **López, Carlos.** *La importancia de la información el sistema de información de mercadotecnia.* 2008.
11. *Sistemas de Información. Introducción a los Sistemas de Información: El Modelo Cliente/Servidor.* [Online] [Cited: 1 15, 2011.] http://www.it.uc3m.es/mcfp/docencia/si/material/1_cli-ser_mcfp.pdf.
12. Coleccion de Tesis digitales de la UDLAP. [Online] [Cited: 1 22, 2011.] http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/marquez_a_bm/capitulo5.pdf.
13. Manual de PHP. [Online] [Cited: 2 1, 2011.] <http://www.php.net/manual/es/> .
14. Documentacion JavaScript. [Online] 2011. [Cited: 2 5, 2011.] <https://developer.mozilla.org/en/JavaScript#Documentation>.
15. **Balduino, Ricardo.** Open Up Documentation. [Online] 2011. [Cited: 1 25, 2011.] <http://www.eclipse.org/epf/general/OpenUP.pdf>.
16. Postgres Documentation. [Online] 2011. [Cited: 1 19, 2011.] <http://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/9.0/postgresql-9.0-A4.pdf>.

17. Modelado de Sistemas com UML. [Online] 2011. [Cited: 12 1, 2010.] <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/doc-modelado-sistemas-uml.pdf>.
18. Visual Paradim. [Online] 2010. [Cited: 12 3, 2010.] <http://www.visual-paradigm.com/>.
19. **Zaninotto, François and Potencier, Fabien.** Symphony 1.2, La Guía Definitiva. [Online] 2011. [Cited: 1 8, 2011.] http://librosweb.es/symfony_1_2/.
20. ExtJS. [Online] 2011. [Cited: 1 14, 2011.] <http://www.sencha.com>.
21. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico, Sexta Edición.* México DF : McGraw Hil, 2006.
22. Estándar de Diseño de Alto Nivel. [Online] 2011. [Cited: 2 15, 2011.] <http://svn2.assembla.com/svn/ingenieriasoftware/CICLO%202/ENTREGA%20FINAL/3.%20Procesos%20y%20Est%3%A1ndares/3.%20Estandar%20HLD.pdf>.
23. FINEANS. [Online] 2011. [Cited: 3 11, 2011.] <http://fineans.usac.edu.gt:8001/rid=1HV0BP15X-15DBYBZ-FH/UML-diagramaComponentes.pdf>.
24. Davelopers Code. [Online] 2011 . [Cited: 3 8, 2011.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/syf5yeat.aspx>.
25. **Kit, Edward.** *Software Testing in the real world.* Addison wesley.
26. **Sommerville, I.** *Software Engineering.* Menlo Park, Calif : Addison-Wesley.
27. *El proceso de las ideas sistémico-cibernéticas.* **Jutoran, Sara.** México : s.n.
28. **Miller, J. G.** *Living Systems.* s.l. : McGraw-Hill.

BIBLIOGRAFÍA

Balduino, Ricardo. Open Up Documentation. [En línea] 2011. [Citado el: 25 de 1 de 2011.] <http://www.eclipse.org/epf/general/OpenUP.pdf>.

Coleccion de Tesis digitales de la UDLAP. [En línea] [Citado el: 22 de 1 de 2011.] http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/marquez_a_bm/capitulo5.pdf.

Contreras Díaz, Yimian de Lyz y Rivero Amador, Soleydi. *Diseño del sistema de gestión de información del Centro de Estudios de Medio Ambiente y Recursos Naturales (CEMARNA) de la universidad de Pinar Del Río.* Pinar del Rio : s.n., 2007.

Cuéllar, Guillermo. Facultad de Ciencias contables economicas y Administrativas. [En línea] [Citado el: 25 de 11 de 2010.] <http://fccea.unicauca.edu.co/old/tiposdesi.htm>.

Davelopers Code. [En línea] 2011 . [Citado el: 8 de 3 de 2011.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/syf5yeat.aspx>.

Documentacion JavaScript. [En línea] 2011. [Citado el: 5 de 2 de 2011.] <https://developer.mozilla.org/en/JavaScript#Documentation>.

El proceso de las ideas sistémico-cibernéticas. **Jutoran, Sara.** México : s.n.

Española, Diccionario de Real Academia de la Ciencia. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. [En línea] [Citado el: 22 de 02 de 2011.] http://buscon.rae.es/drael/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=cultura.

Estándar de Diseño de Alto Nivel. [En línea] 2011. [Citado el: 15 de 2 de 2011.] <http://svn2.assembla.com/svn/ingenieriasoftware/CICLO%202/ENTREGA%20FINAL/3.%20Procesos%20y%20Est%C3%A1ndares/3.%20Estandar%20HLD.pdf>.

ExtJS. [En línea] 2011. [Citado el: 14 de 1 de 2011.] <http://www.sencha.com>.

FINEANS. [En línea] 2011. [Citado el: 11 de 3 de 2011.] <http://fineans.usac.edu.gt:8001/rid=1HV0BP15X-15DBYBZ-FH/UML-diagramaComponentes.pdf>.

Kit, Edward. *Software Testing in the real world.* Addison wesley.

Kotler, Philip y Armstrong, Gary. *Marketing.* s.l. : Pertince Hall, 1999.

Langefors, Börje. *Teoría de los sistemas de información.* 1973.

López, Carlos. *La importancia de la información el sistema de información de mercadotecnia.* 2008.

Manual de PHP. [En línea] [Citado el: 1 de 2 de 2011.] <http://www.php.net/manual/es/> .

Megret Ramírez, Daniska. *Reflexiones acerca de los Sistemas de Información y Conocimiento.* La Habana : s.n., 2007.

Miller, J. G. *Living Systems.* s.l. : McGraw-Hill.

Modelado de Sistemas com UML. [En línea] 2011. [Citado el: 1 de 12 de 2010.] <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/doc-modelado-sistemas-uml.pdf>.

Postgres Documentation. [En línea] 2011. [Citado el: 19 de 1 de 2011.] <http://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/9.0/postgresql-9.0-A4.pdf>.

Pressman, Roger S. *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico, Sexta Edición.* México DF : McGraw Hil, 2006.

Robert Lobo, Armando. *Arquitectura de Software para el Sistema Integrado de Gestión Estadística 2.0* Nuragas. La Habana : s.n., 2009.

Senn, James A. *ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN 2.* 2010.

Sistemas de Información. *Introducción a los Sistemas de Información: El Modelo Cliente/Servidor.* [En línea] [Citado el: 15 de 1 de 2011.] http://www.it.uc3m.es/mcftp/docencia/si/material/1_cli-ser_mcfp.pdf.

Sommerville, I. *Software Engineering.* Menlo Park, Calif : Addison-Wesley.

Teichroew, D. *Information Systems. Encyclopedie of Computer science.* 1976.

Visual Paradim. [En línea] 2010. [Citado el: 3 de 12 de 2010.] <http://www.visual-paradigm.com/>.

Yepes López, José. *El desarrollo de los sistemas de información y documentación.* 1991.

Zaninotto, François y Potencier, Fabien. *Symfony 1.2, La Guía Definitiva.* [En línea] 2011. [Citado el: 8 de 1 de 2011.] http://librosweb.es/symfony_1_2/.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Aplicación:** En el campo informático es cualquier software para facilitar una tarea a un usuario.
- **Caso de Uso:** secuencias de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de las secuencias.
- **GB:** Gigabyte. Es una medida de un billón de bytes para ver la capacidad de almacenamiento de una computadora. Abreviatura de la palabra Gigabyte, corresponde a 1024 Megabytes.
- **Framework:** De forma general, define un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular, que sirve como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar. Representa una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio. Provee una estructura y una metodología de trabajo la cual extiende o utiliza las aplicaciones del dominio.
- **MB:** Abreviatura de la palabra Megabyte, corresponde a 1024 Kilobytes.
- **Navegador:** Un navegador web o cliente HTTP, es un programa que permite interpretar la información y el código que contiene una página Web y presentarla de manera legible a los usuarios.
- **Proceso:** se define como un conjunto de actividades enlazadas entre sí que partiendo de una o más entradas las transforman y genera un resultado.
- **Requisitos:** una condición o capacidad para un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
- **Requisitos Funcionales:** los requisitos funcionales van a ser las capacidades o condiciones que deberá tener el sistema a construir.
- **Requisitos no Funcionales:** los requisitos no funcionales son las cualidades o propiedades que deberá tener el producto.
- **RAM:** Abreviatura del Inglés *Random Access Memory*. Es la memoria desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados. Es el área de trabajo para la mayor parte del software de un computador.
- **UML:** Lenguaje de modelado visual consistente en el cual se expresan los resultados de numerosas metodologías de orientación a objetos existentes.