



Universidad del Azuay.

Facultad de Ciencias de la Administración.

Escuela de Ingeniería de Sistemas.

*Sistema de Monitoreo Remoto de Niveles de
Almacenamiento de Combustible para una Estación de
Servicio.*

Trabajo de Graduación Previo a la obtención del Título de
Ingeniero de Sistemas.

Autores:

Esteban Fernando Castillo Durán.

José Ricardo Villagómez Dávalos.

Director:

Ing. Fabián Marcelo Carvajal Vargas

Cuenca, Ecuador

2008.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo monográfico a mi Papá, quien ha sido un mentor y una guía fundamental en mi desarrollo como persona.

A mi Mamá, por ser el apoyo infalible e incondicional en cada uno de mis días.

A Gabriela, mi novia y amiga, por siempre estar presente brindándome de manera desinteresada su confianza, soporte y cariño.

A mis hermanos, por su paciencia y por hacerme saber que siempre estarán cuando los necesite.

José

DEDICATORIA

Dedico el trabajo y esfuerzo realizado durante la elaboración de esta tesis a mis padres y mi hermano, quienes con su apoyo incondicional han estado a mi lado siempre y desde el principio de esta tarea me brindaron su confianza.

Esteban

AGRADECIMIENTOS

A Dios por bendecirme al cumplir una meta más en mi vida con este trabajo monográfico.

A Esteban por haber sido un gran compañero, por su entereza y su dedicación.

A mi familia, por siempre estar pendientes de mi superación.

Al Ingeniero Fabián Carvajal, por ser un excelente catedrático y mostrarnos de manera absoluta sus conocimientos.

A Felipe por haberme siempre manifestado su amistad, conocimientos y apoyo.

José

AGRADECIMIENTOS

Existe mucha gente quien de una u otra forma ha contribuido con su ayuda para este fin, a ellos mis sinceros y profundos agradecimientos.

Empezando por mis padres sin los cuales nada de esto hubiera sido posible, por el director de la tesis quien ha estado presente a lo largo de todo este proceso y a quien recurrimos innumerables ocasiones en busca de asistencia, a mis amigos quienes han aportado con ideas y posibles alternativas de soluciones a los múltiples problemas que se fueron presentando a lo largo del desarrollo de esta tesis.

Esteban

INDICE

DEDICATORIA	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
AGRADECIMIENTOS	V
INDICE	VI
INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS	IX
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
CAPITULO 1.	- 13 -
INTRODUCCION.....	- 13 -
1.1 <i>Entorno de Trabajo.</i>	- 13 -
1.2 <i>Objetivo.</i>	- 14 -
1.2.1 <i>Objetivos Especificos.</i>	- 15 -
1.3 <i>Estructura de la Tesis.</i>	- 15 -
CAPÍTULO 2.	- 18 -
DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS.....	- 18 -
2.1 <i>TECNOLOGÍAS MÓVILES.</i>	- 18 -
2.1.1 <i>Introducción.</i>	- 18 -
2.1.2 <i>Reseña Histórica.</i>	- 18 -
2.1.3 <i>Marco Teórico.</i>	- 21 -
2.2 <i>BASES DE DATOS.</i>	- 33 -
2.2.1 <i>Introducción.</i>	- 33 -
2.2.2 <i>Reseña Histórica.</i>	- 33 -
2.2.3 <i>Marco Teórico.</i>	- 35 -
2.3 <i>Visual Basic 6.0.</i>	- 42 -
2.3.1 <i>Introducción.</i>	- 43 -
2.3.2 <i>Reseña Histórica.</i>	- 43 -
2.3.3 <i>Marco Teórico.</i>	- 48 -
2.4 <i>ASP .Net.</i>	- 49 -

2.4.1	Introducción.....	- 49 -
2.4.2	Reseña Histórica.....	- 49 -
2.4.3	Marco Teórico.....	- 51 -
CAPITULO 3		- 54 -
	NUESTRA PROPUESTA: MONITORIZACIÓN REMOTA.....	- 54 -
3.1	<i>Motivación</i>	- 54 -
3.2	<i>Características</i>	- 55 -
3.3	<i>Descripción del Sistema de Monitoreo Remoto de Niveles de Almacenamiento de Combustible para una Estación de Servicio</i>	- 57 -
CAPITULO 4		- 59 -
	ANALISIS Y DISEÑO.....	- 59 -
4.1	<i>Introducción</i>	- 59 -
4.2	<i>Delimitación del Sistema</i>	- 59 -
4.4	<i>Diagramas</i>	- 60 -
4.3	<i>Diccionario de Datos</i>	- 74 -
4.4	<i>Conclusiones del Capítulo</i>	- 75 -
CAPÍTULO 5		- 76 -
	CODIFICACIÓN.....	- 76 -
5.1	<i>Introducción</i>	- 76 -
5.2	<i>Configuración Servidor</i>	- 76 -
5.3	<i>Creación Base de Datos</i>	- 78 -
5.4	<i>Instalación de Módem</i>	- 78 -
5.5	<i>Codificación del Sistema</i>	- 79 -
5.6	<i>Conclusiones del Capítulo</i>	- 105 -
CAPITULO 6		- 106 -
	IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	- 106 -
6.1	<i>Introducción</i>	- 106 -
6.2	<i>Prueba de esfuerzo o desempeño</i>	- 106 -
6.3	<i>Prueba de Aceptación</i>	- 108 -
6.4	<i>Prueba de Instalación</i>	- 109 -
6.5	<i>Conclusiones del Capítulo</i>	- 110 -
CAPITULO 7		- 111 -
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 111 -
7.1	<i>Conclusiones Finales</i>	- 111 -

7.2	<i>Recomendaciones de Desarrollo</i>	- 112 -
7.3	<i>Recomendaciones de Utilización</i>	- 112 -
	ANEXOS	- 114 -
	BIBLIOGRAFIA	- 135 -

INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

ILUSTRACIÓN 1 CELDAS.....	- 21 -
ILUSTRACIÓN 2 REDES CELULARES	- 28 -
ILUSTRACIÓN 3 INIAC	- 44 -
ILUSTRACIÓN 4 COMPONENTES .NET	- 51 -
ILUSTRACIÓN 5 PANTALLA DE INICIO	- 81 -
ILUSTRACIÓN 6 PANTALLA PRINCIPAL.....	- 81 -
ILUSTRACIÓN 7 PANTALLA PRINCIPAL.....	- 82 -
ILUSTRACIÓN 8 PANTALLA INGRESOS	- 83 -
ILUSTRACIÓN 9 PANTALLA CONSULTAS	- 84 -
ILUSTRACIÓN 10 PANTALLA DE MODIFICACIONES	- 85 -
ILUSTRACIÓN 11 PANTALLA ELIMINACIONES	- 86 -
ILUSTRACIÓN 12 PANTALLA CANTIDAD STOCK.....	- 87 -
ILUSTRACIÓN 13 PANTALLA USUARIOS.....	- 88 -
ILUSTRACIÓN 14 PANTALLA MODEM.....	- 89 -
ILUSTRACIÓN 15 PANTALLA STOCK MÍNIMO	- 90 -
ILUSTRACIÓN 16 LOGIN WEB	- 96 -
ILUSTRACIÓN 17 MENU WEB.....	- 96 -
ILUSTRACIÓN 18 CONSULTA WEB ÚLTIMO GENERAL	- 97 -
ILUSTRACIÓN 19 CONSULTA WEB ÚLTIMO POR RAZÓN	- 98 -
ILUSTRACIÓN 20 CONSULTA WEB HISTÓRICA ESPECIFICA	- 98 -
ILUSTRACIÓN 21 CONSULTA WEB STOCK.....	- 99 -
ILUSTRACIÓN 22 CONSULTA WEB HISTÓRICA POR HORA	- 100 -
ILUSTRACIÓN 23 CONSULTA WEB HISTÓRICA DE DIFERENCIAS	- 101 -
ILUSTRACIÓN 24 CONSULTA WEB POR RANGO DE FECHAS	- 102 -
ILUSTRACIÓN 25 CONSULTA WEB DE USUARIOS	- 103 -
ILUSTRACIÓN 26 INGRESO DE USUARIO WEB	- 104 -
ILUSTRACIÓN 27 INGRESO DE USUARIO WEB	- 104 -
DIAGRAMA 1 CASOS DE USO.....	- 61 -
DIAGRAMA 2 DE CLASES	- 62 -
DIAGRAMA 3 DE ESTADOS.....	- 63 -
DIAGRAMA 4 DE ACTIVIDADES (CONSULTA DE SISTEMA)	- 64 -
DIAGRAMA 5 DE ACTIVIDADES (CONSULTA WEB).....	- 65 -

DIAGRAMA 6 DE ACTIVIDADES (INGRESO)	- 66 -
DIAGRAMA 7 DE ACTIVIDADES (CONFIGURACIONES).....	- 67 -
DIAGRAMA 8 DE ACTIVIDADES (CONSULTA SMS).....	- 68 -
DIAGRAMA 9 DE ACTIVIDADES (MODIFICACIONES).....	- 69 -
DIAGRAMA 10 DE PAQUETES.....	- 70 -
DIAGRAMA 11 DE SECUENCIAS (INGRESO).....	- 71 -
DIAGRAMA 12 DE SECUENCIAS (CONSULTA WEB).....	- 72 -
DIAGRAMA 13 DE SECUENCIAS (CONSULTAS DEL SISTEMA)	- 73 -
DIAGRAMA 14 DE SECUENCIAS (CONSULTAS SMS)	- 74 -
TABLA 1 CODIFICACIÓN CELULAR	- 30 -
TABLA 2 TRAMA SMS.....	- 31 -
TABLA 3 SEGMENTACIÓN DE LA TRAMA	- 32 -
TABLA 4EVOLUCIÓN DEL LENGUAJE	- 44 -
TABLA 5 ORGANIZACIÓN EN .NET	- 52 -
TABLA 6 DE USUARIOS.....	- 80 -
TABLA 7 CONSULTA SMS	- 92 -
TABLA 8 CONSULTA SMS ÚLTIMO POR RAZÓN.....	- 92 -
TABLA 9 CONSULTA SMS POR FECHA	- 93 -
TABLA 10CONSULTA SMS ESPECÍFICA POR RANGO DE HORAS	- 93 -
TABLA 11 CONSULTA SMS POR TOTALES.....	- 94 -
TABLA 12 CONSULTA SMS POR TOTALES EN RANGO DE FECHA	- 94 -
TABLA 13 PRUEBAS DE ESFUERZO	- 107 -
TABLA 14 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	- 109 -
TABLA 15 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	- 110 -

RESUMEN

Esta tesis presenta el Sistema de Monitoreo Remoto de Niveles de Almacenamiento de Combustible para una Estación de Servicio. Este documento detalla, el marco conceptual del sistema, las herramientas utilizadas en su desarrollo, las características y descripciones del sistema; explica las etapas existentes en el proceso de desarrollo del sistema cronológicamente con información detallada en anexos y por último ofrece las conclusiones obtenidas, puntualizando recomendaciones que proporcionen una ayuda a los usuarios del sistema y personas involucradas en desarrollo de aplicaciones afines.

Resumiendo su funcionalidad, este sistema ofrece al Departamento Administrativo del Negocio información muy valiosa en aspectos como la Toma de Decisiones que, hoy en día es el pilar fundamental en campos administrativos; para ello nos valemos de todo el potencial y las capacidades de las Tecnologías Móviles y del Internet los cuales son las bases sobre las que el sistema funciona.

ABSTRACT

CAPITULO 1.

INTRODUCCION

1.1Entorno de Trabajo.

1.1.1SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA.

Contenido: El marco de desarrollo pretende por medio de la programación de aplicaciones y servicios SMS, automatizar las consultas de información pertinente en este ámbito.

Clasificación: Al contar con una aplicación informática en entorno Windows que comprende acceso a bases de datos, la aplicación que se pretende desarrollar deberá basar su funcionamiento en estas características, enfocando sus procesos con la interacción del módem GSM y un portal Web mediante el cual se podrá recibir la información requerida.

1.1.1DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.

Debido a la alta variabilidad en niveles de almacenamiento de combustibles generados en una estación de servicio, es necesario contar con las cantidades de combustibles existentes en los tanques a diferentes horas del día, y estos datos estar disponibles a cualquier hora y lugar para gerentes y administradores al momento de la toma de decisiones en cuanto a reabastecimiento y disponibilidad de producto para la venta.

Por tal motivo proponemos un sistema de Monitoreo Remoto de Niveles de Almacenamiento de Combustible de fácil utilización para gasolineras.

Este sistema beneficiará directamente a Gerentes, Administradores, Contadores, Auditores, en fin a todo personal vinculado con el proceso administrativo de una Estación.

1.1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYETO.

El presente proyecto pretende diseñar e implementar una aplicación de consultas a procesos operativos del sistema mediante servicios utilizables por dispositivos móviles a través de las ventajas que brinda la tecnología SMS y el cada vez mas frecuente uso del Internet, con lo cual logramos obtener información de gran utilidad en cualquier parte.

La funcionalidad de la herramienta busca automatizar el proceso de consultas de la información almacenada en la base de datos así como su respectiva extracción en función de los requerimientos previamente definidos o expresados para de esta manera poder proporcionar información clara, precisa y actualizada al instante ya que la misma será obtenida directamente desde la base de datos con lo cual los resultados garantizarán consistencia en la información.

El servicio SMS proporciona la ventaja que sin importar el sitio en cual nos encontremos obviamente dentro del alcance de cobertura de red de cada operadora móvil permitirá tener acceso a dicho servicio con lo cual la información que pueda ser enviada dependerá explícitamente de los requisitos anteriormente mencionados.

Por otra parte, es conveniente manejar otro tipo de acceso a más del ya señalado y es por ello que se ha visto oportuno que el presente proyecto incorpore la utilización de las herramientas ofrecidas por la Internet, es decir que permita el acceso a la misma mediante la implementación de un aplicativo idóneo para dicho fin, el cual nos ofrezca de igual manera las mismas bondades en cuanto a la información proporcionada por el sistema SMS, de tal forma que puedan accederse a los recursos por múltiples herramientas facilitando así el propósito para el cual se pretende desarrollar este sistema.

1.2 Objetivo.

Para directivos y administradores es necesario usar diferentes recursos y personal para poder contar con una información oportuna.

Este proceso al que se denomina Toma de Decisiones, es un factor neurálgico para el correcto desempeño de una empresa el cual requiere de gran cantidad de información en un momento preciso.

Elaborar e implementar un sistema de monitoreo remoto de Niveles de Almacenamiento de Combustible para una estación de Servicio es lo que nosotros consideramos una herramienta indispensable para Gerentes, Administradores, Auditores y todos aquellos relacionados con el desenvolvimiento de una gasolinera y en la cual las decisiones sobre el stock son vitales para no caer en falencias como excesos o un déficit de producto para la venta.

1.2.1Objetivos Específicos.

La parte administrativa forzosamente tiene que esperar y depender de diferentes medios de comunicación como fax, líneas telefónicas, y documentos para que los datos en cuestión puedan ser analizados a tiempo. Además de depender de la disponibilidad del personal e intermediarios para que esos datos sean entregados.

Al ser de carácter variante la información, no es posible garantizar que las medidas correctivas que se tomen puedan mitigar de la mejor manera los futuros inconvenientes.

Es por esto que, hemos considerado necesaria la creación de una herramienta que entre sus funciones permita:

- Contar con un sistema de monitoreo de niveles de combustible para una estación de servicio tanto actúales como históricos.
- Monitorear los niveles de diesel, gasolina extra y gasolina súper.
- Realizar consultas mediante Internet y SMS.
- Implementar el sistema en un entorno real.

1.3Estructura de la Tesis.

Esta tesis comprende un total de siete capítulos, incluyendo la introducción los cuales básicamente serán descritos a continuación.

Capítulo 2.

Descripción de las Herramientas.

Este capítulo hace mención a todas las herramientas que han sido utilizadas a lo largo del desarrollo del sistema, así como los componentes necesarios para su funcionamiento.

Capítulo 3.

Nuestra Propuesta: Monitorización Remota.

Dentro de este capítulo, detallamos el motivo por el cual se eligió este tema así como los rasgos más relevantes que caracterizan al sistema.

Capítulo 4.

Análisis Y Diseño.

El presente capítulo define la etapa inicial de todo proceso de desarrollo de software que es el modelado del sistema, de sus componentes, su comportamiento y su interacción con el entorno que lo comprende.

Capítulo 5.

Codificación.

En este capítulo se especifica el funcionamiento interno del sistema, describiendo el código fuente generado, con el fin de clarificar sus procesos, acciones e interacción con los componentes relacionados.

Capítulo 6.

Implementación y Pruebas.

A partir de este punto se describen las pruebas efectuadas al sistema, dentro del entorno operativo y con las personas vinculadas dentro del proceso, concluyendo con los resultados obtenidos y detalle de modificaciones realizadas.

Capítulo 7.

Conclusiones y Recomendaciones.

Para finalizar este trabajo se explicarán todas las experiencias obtenidas como resultado del proceso de investigación realizado y nuestras recomendaciones para quienes estén interesados en el desarrollo de este tema y temas afines; además de las recomendaciones para las personas quienes utilizarán este proyecto.

CAPÍTULO 2.

DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS.

2.1 TECNOLOGÍAS MÓVILES.

2.1.1 Introducción.

Evolución de la tecnología celular.

Desde siempre, la necesidad del ser humano por la comunicación ha estado latente, ya que todas las actividades por él desarrolladas, involucran un grado de comunicación, lo cual incide en las relaciones que puedan producirse entre las partes comprendidas. Desde la carta, pasando por la clave Morse hasta llegar a la invención del teléfono y un sinnúmero de técnicas y métodos empleados por el Hombre, con ciertas limitaciones propias de la época y el método utilizado se ha conseguido comunicar mensajes entre múltiples individuos sin importar la distancia que los separa.

Las tecnologías inalámbricas han tenido mucho auge y desarrollo en estos últimos años. Una de las que ha tenido un gran desarrollo ha sido la telefonía celular. Desde sus inicios a finales de los 70 ha revolucionado enormemente las actividades que realizamos diariamente, convirtiéndose en una herramienta primordial para la gente común y de negocios; las hace sentir más seguras y más productivas.

2.1.2 Reseña Histórica.

Historia de la Telefonía Celular.

Al remontarse en la Historia, los primeros registros oficiales indican a Martín Cooper como el pionero en esta tecnología, es considerado como "Padre de la telefonía celular" introduciendo el primer radioteléfono, en 1973, en Estados Unidos trabajando para Motorola; pero no fue hasta 1979 cuando aparecieron los primeros sistemas comerciales en Tokio, Japón por la compañía NTT. 1981 fue el año en

que los países nórdicos introdujeron un sistema celular similar a AMPS (*Advanced Mobile Phone System*).

Mientras tanto en Estados Unidos, la entidad reguladora de ese país adoptó reglas para la creación de un servicio comercial de telefonía celular y en 1983 se puso en operación el primer sistema comercial en la ciudad de Chicago.

Si bien fue Cooper quien la inventó, la base del sistema surgió en 1947, cuando en Estados Unidos los investigadores de los Laboratorios *Bell* pusieron su atención en los primitivos teléfonos de radio-frecuencia usados en los móviles policiales. Percatándose de que el uso de pequeñas áreas de servicio (celdas o células) y la reutilización conjunta de frecuencias en otras celdas no vecinas, permitiría un incremento sustancial de la capacidad de tráfico de esos aparatos.

Pero como aun no existía la tecnología necesaria, la idea sólo pudo materializarse en los 70, cuando la tecnología evolucionó en el área de las telecomunicaciones hacia los sistemas de conmutación controlados por computadoras, los circuitos integrados y la tecnología digital, base de la tecnología celular actual.

Con ese punto de partida, en varios países se diseminó la telefonía celular como una alternativa a la telefonía convencional inalámbrica. La tecnología tuvo gran aceptación, por lo que a los pocos años de implantarse se empezó a saturar el servicio. En ese sentido, hubo la necesidad de desarrollar e implantar otras formas de acceso múltiple al canal y transformar los sistemas analógicos a digitales, con el objeto de darles cabida a más usuarios. Para separar una etapa de la otra, la telefonía celular se ha caracterizado por contar con diferentes generaciones.

Generaciones de la Telefonía Inalámbrica.

Primera generación (1G).

1G de Telefonía Móvil apareció en 1979 y se caracterizó por ser analógica y estrictamente para voz. La calidad de los enlaces era muy baja, tenían baja velocidad (2400 bauds). En cuanto a la transferencia entre celdas, era muy imprecisa ya que contaban con una baja capacidad (Basadas en FDMA, *Frequency Division Multiple Access*) y, además, la seguridad no existía. La tecnología predominante de esta generación es AMPS (*Advanced Mobile Phone System*).

Segunda generación (2G).

2G arribó hasta 1990 y a diferencia de la primera se caracterizó por ser digital.

EL sistema 2G utiliza protocolos de codificación más sofisticados y se emplea en los sistemas de telefonía celular actuales. Las tecnologías predominantes son: GSM (*Global System por Mobile Communications*); IS-136 (conocido también como TIA/EIA136 o ANSI-136) y CDMA (*Code Division Multiple Access*) y PDC (*Personal Digital Communications*), éste último utilizado en Japón.

Los protocolos empleados en los sistemas 2G soportan velocidades de información más altas por voz, pero limitados en comunicación de datos. Se pueden ofrecer servicios auxiliares, como datos, fax y SMS (*Short Message Service*). La mayoría de los protocolos de 2G ofrecen diferentes niveles de encriptación. En Estados Unidos y otros países se le conoce a 2G como PCS (*Personal Communication Services*).

Generación 2.5 G

Muchos de los proveedores de servicios de telecomunicaciones migraron a las redes 2.5G antes de entrar masivamente a la 3. La tecnología 2.5G es más rápida, y más económica para actualizar a 3G.

La generación 2.5G ofrece características extendidas, ya que cuenta con más capacidades adicionales que los sistemas 2G, como: GPRS (*General Packet Radio System*), HSCSD (*High Speed Circuit Switched*), EDGE (*Enhanced Data Rates for Global Evolution*), IS-136B e IS-95Bm entre otros. Los *carriers* europeos y estadounidenses debieron moverse a 2.5G en el 2001. Mientras que Japón fue directo de 2G a 3G también en el 2001.

Tercera generación 3G.

La 3G se caracteriza por contener a la convergencia de voz y datos con acceso inalámbrico a Internet; en otras palabras, es apta para aplicaciones multimedia y altas transmisiones de datos.

Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan altas velocidades de información y están enfocados para aplicaciones más allá de la voz como audio (mp3), video en movimiento, videoconferencia y acceso rápido a Internet, sólo por nombrar algunos. Las redes 3G empezaron a operar en el 2001 en Japón, por NTT DoCoMo; en Europa y parte de Asia en el 2002, posteriormente en Estados Unidos y otros países.

Se prevé, que en un futuro próximo los sistemas 3G alcancen velocidades de hasta 384 kbps, permitiendo una movilidad total a usuarios, viajando a 120 kilómetros por hora en ambientes exteriores. También alcanzará una velocidad máxima de 2 Mbps, permitiendo una movilidad limitada a usuarios, caminando a menos de 10 kilómetros por hora en ambientes estacionarios de corto alcance o en interiores.

2.1.3 Marco Teórico.

Como funciona un teléfono celular.

El concepto del sistema celular es la división de la ciudad en pequeñas células o celdas. Esta idea permite la re-utilización de frecuencias a través de la ciudad, con lo que miles de personas pueden usar los teléfonos al mismo tiempo. En un sistema típico de telefonía análoga de los Estados Unidos, la compañía recibe alrededor de 800 frecuencias para usar en cada ciudad. La compañía divide la ciudad en celdas. Cada celda generalmente tiene un tamaño de 26 kilómetros cuadrados. Las celdas son normalmente diseñadas como hexagonales, en una gran rejilla de hexágonos.

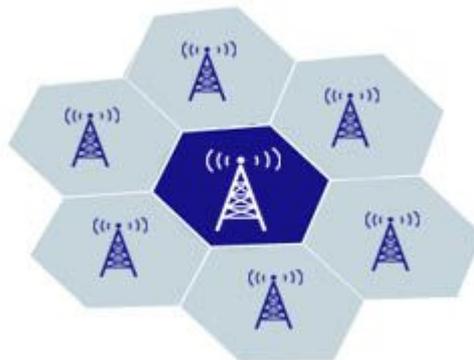


Ilustración 1 Celdas

Cada celda tiene una estación base que consiste de una torre y un pequeño edificio que contiene el equipo de radio.

Cada celda en un sistema análogo utiliza un séptimo de los canales de voz disponibles. Eso es, una celda, más las seis celdas que la rodean en un arreglo hexagonal, cada una utilizando un séptimo de los canales disponibles para que cada celda tenga un grupo único de frecuencias y no haya colisiones:

Un proveedor de servicio celular típicamente recibe 832 radio frecuencias para utilizar en una ciudad.

Cada teléfono celular utiliza dos frecuencias por llamada, por lo que típicamente hay 395 canales de voz por portador de señal. (Las 42 frecuencias restantes son utilizadas como canales de control).

Por lo tanto, cada celda tiene alrededor de 56 canales de voz disponibles. En otras palabras, en cualquier celda, pueden hablar 56 personas en sus teléfonos celulares al mismo tiempo. Con la transmisión digital, el número de canales disponibles aumenta. Muchos teléfonos celulares tienen dos intensidades de señal: 0.6 *watts* y 3.0 *watts* (en comparación, la mayoría de los radios de banda civil transmiten a 4 *watts*.) La estación central también transmite a bajo poder. Los transmisores de bajo poder tienen dos ventajas:

Las transmisiones de la base central y de los teléfonos en la misma celda no salen de ésta. Por lo tanto, cada celda puede re-utilizar las mismas 56 frecuencias a través de la ciudad.

El consumo de energía del teléfono celular, que generalmente funciona con baterías, es relativamente bajo. Una baja energía significa baterías más pequeñas, lo cual hace posibles los teléfonos celulares.

La tecnología celular requiere un gran número de bases o estaciones en una ciudad de cualquier tamaño. Una ciudad grande puede llegar a tener cientos de torres. Cada ciudad necesita tener una oficina central la cual maneja todas las conexiones telefónicas a teléfonos convencionales, y controla todas las estaciones de la región.

Componentes de un Teléfono Celular.

Los celulares son dispositivos electrónicos con diseños intrincados, con partes encargadas de procesar millones de cálculos por segundo para comprimir y descomprimir el flujo de voz.

Al desarmar un teléfono celular, se podrá encontrar los componentes básicos que contiene las siguientes partes:

Un circuito integrado que contiene el cerebro del teléfono.

Una antena.

Una pantalla de cristal líquido (LCD).

Un teclado pequeño

Un micrófono

Una bocina

Una batería

Chip GSM (Dependerá de la tecnología disponible).

Tecnologías más empleadas en la comunicación móvil.

Existen varias como ya se ha mencionado desde el principio, a continuación se revisan las que en la actualidad mas sobresalen.

AMPS (Advanced Mobile Phone System).

Red Analógica de Telefonía Móvil es la forma más simple de la transmisión de la voz. Son menos seguras y sufren interferencias cuando la señal es débil. Algunos de los sistemas analógicos que existen son: AMPS, NMT y ETACS.

TDMA (Acceso múltiple por división de tiempo).

Comprime las conversaciones (digitales), y las envía cada una utilizando la señal de radio por un tercio de tiempo solamente. La compresión de la señal de voz es posible debido a que la información digital puede ser reducida de tamaño por ser información binaria (unos y ceros). Debido a esta compresión, la tecnología TDMA tiene tres veces la capacidad de un sistema analógico que utilice el mismo número de canales.

CDMA (Acceso múltiple por división de código).

Después de digitalizar la información, la transmite a través de todo el ancho de banda disponible. Varias llamadas son sobrepuestas en el canal, y cada una tiene un código de secuencia único. Usando a la tecnología CDMA, es posible comprimir entre 8 y 10 llamadas digitales para que estas ocupen el mismo espacio que ocuparía una llamada en el sistema analógico.

GSM (Global System for Mobile Communications).

GSM es un estándar internacional de comunicaciones digitales celulares.

GPRS (General Packet Radio Services).

Permite a las redes celulares una mayor velocidad y ancho de banda sobre el GSM, mejorando las capacidades de acceso móvil a la Internet.

El principal problema de esta tecnología resulta de su incompatibilidad con los aparatos GSM existentes, inclusive con los que ya soportan el protocolo WAP para acceso a la Internet. Asimismo, pocos son los modelos con tecnología GPRS.

EDGE (Enhanced Data for Global Evolution).

Tecnología que facilita a las redes GSM y TDMA la capacidad de suministrar servicios de telefonía móvil de tercera generación. El EDGE utiliza una técnica de modulación de frecuencias electromagnéticas que junto a evoluciones en el protocolo de radio permite a los operadores usar los espectros de las frecuencias 800, 900 y 1800 Mhz de manera más eficiente. EDGE soporta la transmisión de datos, servicios y aplicaciones multimedia.

Servicio de Mensajes Cortos (SMS).

Servicio de Mensajes Cortos (SMS) es servicio inalámbrico aceptado globalmente este permite la transmisión de mensajes alfanuméricos entre clientes de teléfonos móviles y sistemas externos tales como correo electrónico, *paging* (Servicio de radio unidireccional que permite el envío de mensajes escritos para los aparatos de *paging* numéricos o alfanuméricos) y sistemas de mensajes de voz.

SMS apareció en escena en 1991 en Europa, donde la tecnología inalámbrica digital echo raíces. El Standard Europeo para inalámbrica digital, es ahora conocida globalmente como el Standard para móviles (GSM), incluye el servicio de mensajería corta desde el principio.

En Norte América, SMS estuvo disponible en las redes inalámbricas digitales construidas por los primeros pioneros tales como BellSouth Mobility y Nextel. En 1998, con el desarrollo de las redes basadas en GSM como el servicio de comunicación personal (PCS), código de acceso por división múltiple (CDMA), y acceso por división de tiempo (TDMA), estos métodos ayudaron a la completa implementación del SMS.

El SMS punto a punto provee un mecanismo para transmitir mensajes cortos de y hacia equipos Móviles (Celulares). Tras el envío de un mensaje, este no sigue directamente para el destinatario sino para un centro de mensajes (SMSC), que lo almacena y envía posteriormente.

Este centro hace también la cobranza posterior del servicio, el mismo que reencamina después el mensaje para el destinatario, cuando el móvil esté conectado a la red. De esta manera y al contrario de los servicios de "pager" es posible tener la certeza que el mensaje llegó a su destino, porque el centro de mensajes puede notificar el remitente caso la operación falle.

Una característica del servicio es que en un equipo Móvil activo es capaz de recibir o enviar un mensaje corto en cualquier momento, independiente si hay o no una llamada de voz o datos en progreso. SMS también garantiza la entrega de los mensajes cortos por la red. Errores temporales son identificados y el mensaje es guardado en la red hasta que el destino este disponible.

SMS esta caracterizado por entrega de paquetes fuera de banda y un bajo uso del ancho de banda para la transferencia de mensajes. Las primeras aplicaciones de SMS estaban enfocadas en eliminar el sistema alfanumérico "pager" el cual es un sistema de búsqueda de personas tipo "Beeper" que permitía una comunicación unidireccional, en cambio SMS permite mensajería en las dos direcciones y servicios de notificación, principalmente mensajes de voz. Al madurar la tecnología y las redes se fueron agregando una variedad de servicios como el correo electrónico y la integración del fax, servicios de búsqueda, bancos interactivos y

servicios de información. Aplicaciones de inalámbricas tales como el modulo de identidad del subscriptor (SIM) con capacidades de realizar acciones de activación, debito y edición de perfil.

Beneficios del Servicio de Mensajes Cortos (SMS).

Los beneficios del servicio SMS para el proveedor son los siguientes:

- El aumento de llamadas gracias a las capacidades de notificación del SMS en las redes inalámbricas.
- Una alternativa al servicio de búsqueda de personas alfanumérico “*Paging*”.
- Activa el acceso inalámbrico a datos para usuarios de empresas.
- Provisiones de servicios con valor agregado como el e-mail, buzón de voz, la integración de fax, etc.
- Proporciona una herramienta administrativa para servicios como avisos de precios, descargas en forma inalámbrica.
- Los beneficios del SMS a los clientes se centran en la conveniencia, flexibilidad y la integración de servicios de mensajes y acceso a datos.
- Desde esta perspectiva, el beneficio es ser capaz de usar un equipo móvil como una extensión del computador.

Elementos de la Red y su Arquitectura.

Los elementos de red necesarios para proveer el servicio SMS, son:

Las Entidades de Mensajería Corta (*Short Messaging Entities* - SME):

Es una entidad que puede enviar o recibir mensajes cortos. Puede ser localizada en la red fija, la estación móvil u otro centro de servicio.

El Centro de Servicio de Mensaje Corto (*Short Message Service Center* - SMSC).

Es el responsable de la transmisión, almacenamiento y envío de mensajes cortos entre el SME y la estación móvil.

El Centro de Conmutación Móvil SMS (*SMS Gateway/Interworking Mobile Switching Center - SMS GMSC*)

Es un centro de conmutación de mensajes encargado de recibir el mensaje del SMSC, interrogar al registro de localización local por la información de encaminamiento, y entregarlo al MSC que da servicio a la estación móvil.

Registro de Localización Local. (*Home Location Register - HLR*).

Es la base de datos para el almacenamiento permanente y manejo de perfiles de servicio y suscripciones. El HLR provee la información de encaminamiento hacia el cliente indicado. El HLR también informa al SMSC del intento de entrega de un mensaje corto a una estación móvil que ha resultado fallido.

Registro de Localización del Visitante (*Visitor Location Register - VLR*).

El VLR es la base de datos que contiene la información temporal acerca de los clientes. Esta información se necesita por el MSC (*Mobile Switching Center - MSC*) que ejecuta las funciones de conmutación del sistema y las llamadas de control hacia y desde otros teléfonos o sistemas de datos.

Estación Base del sistema. (*Base Station System - BSS*).

Todas las funciones relacionadas con la radio se ejecutan en la BSS, la cual consiste en unos controladores de estación base (*Base Station Controllers - BSCs*) y estaciones base transmisoras (*Base Transceiver Stations - BTSs*) que se encargan de transmitir la voz y el tráfico de datos entre las estaciones móviles.

La Estación Móvil (*Mobile Station - MS*).

Es el terminal inalámbrico capaz de recibir y originar mensajes cortos, así como llamadas de voz. La infraestructura de señalización de la red inalámbrica está basada en el Sistema de Señalización N° 7 (SS7).

Sistema de Señalización N° 7 (*Signalig System 7 – SS7*).

SMS hace uso de la Parte de Aplicación Móvil (*Mobile Application Part - MAP*), la cual define los métodos y mecanismos de comunicación en redes inalámbricas y usa los servicios de la Parte de Aplicación de Capacidades de Transacción de SS7 (*SS7 Transaction Capabilities Aplicacion Part - TCAP*). La capa de servicio de SMS hace uso de las capacidades de señalización del MAP y habilita la transferencia de mensajes cortos entre entidades pares.

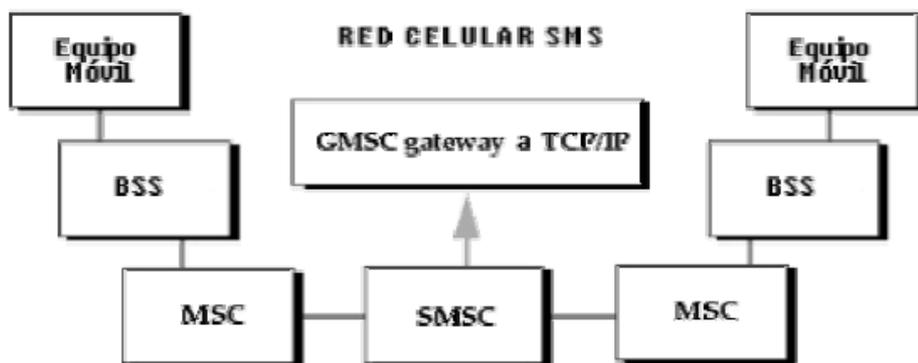


Ilustración 2 Redes Celulares

Comandos AT.

Estos comandos representan una herramienta fundamental en la comunicación móvil ya que el equipo móvil los reconoce y a través de estos establece una conexión del tipo pregunta respuesta con la estación, ya que todo comando enviado hacia y desde equipo móvil generara una respuesta inmediata lo que se traduce mas tarde en poder generar la lista de parámetros necesarios para leer y enviar mensaje SMS.

Control de Llamada.

Estos son algunos de los comandos más comunes para el control de llamadas.

- AT Atención.
- AT Contestar llamada.
- AT Comando para Llamar.
- AT Desconectar una llamada.

Comandos SMS.

Estos son los comandos que hacen posible el envío y recepción de mensajes de texto SMS.

AT+CMGR Leer Mensaje.

AT+CMGS Enviar Mensaje.

AT+CMGF=1 Formato del msj.

AT+CSCA="+5698890005".

Configuro el centro de servicio ENTEL.

AT+CNMI=2,1,0,0,0.

Configuración de aviso sobre nuevo Msj.

AT+CMGS="Nº del Receptor", "Mensaje".

AT+CPMS="ME", "ME".

Configura la memoria 1 y memoria 2 como la memoria interna del celular.

AT+CMGD=Nº

Borra el mensaje de la posición Nº

AT+CMGL=?

Listado de comandos para ver mensajes en distintas carpetas.

+CMGL: ("REC UNREAD", "REC READ", "STO UNSENT", "STO SENT", "ALL").

Para Teléfonos Móviles, SMS usa el codificado PDU en el cual el mensaje es encapsulado. Esta estructura se le da al Teléfono Móvil para realizar el evento de enviar o recibir mensajes SMS.

Estructura del Mensaje Recibido.

El mensaje recibido es representado por un formato de 7 bit.

El mensaje "Hello" sería representado por la cadena "0x48 0x65 0x6C 0x6F" de 7 bits.

Tabla 1 Codificación Celular

Character	H	e	l	l	o
7 bit hex	0x4B	0x65	0x6C	0x6C	0x6F
7 bit binary Msb-----Lsb	1001000	1100101	1101100	1101100	1101111
Compress to 8 bit	11001000	00110010	10011011	11111101	110
In hexadecimal	0xC8	0x32	0x9B	0xFD	0x06

La decodificación y estructura interna de la trama del mensaje SMS recibido está representada en el siguiente diagrama.

Tabla 2 Trama SMS

Byte	Dato	Lo que significa el dato	Definición
0	06	N = 6, "91" - 1 byte "56 89 46 00 02" - 5 bytes	Largo del SMSC - N Tamaño del SMSC + Numero.
1	91	numero Internacional	Tipo de numero SMSC 0x81 – numero de plan por defecto 0x91 – numero Internacional 0xA1 – Numero de plan Nacional
2-6	5689450002	Numero SMSC = +65-98540020	El Numero SMSC actual
7	04	Siempre es 04	Primer Octeto del msj. SMS
8	0A	M = 10 bytes	El largo del tipo y numero del remitente
9	91	Numero Internacional	Tipo de numero de remitente 0x81 - numero de plan por defecto 0x91 - numero Internacional 0xA1 - Numero de plan Nacional
10 to 14	5689719328	El numero del remitente actual : +65- 96173982	Numero del remitente.
15	00	-	Protocolo identificador
16	00	-	Esquema de código de datos
17 to 23	50101141725223	05 – Año 01- Enero 11 – Dia del Mes 14:27:26:32 – Hora	Dias y Horas . 50101141725223 -> 05-01-11-14-27-26-32
24	05	Largo del Msj. Actualmente recibido, en este caso "Hello"	Largo del Msj. Actual en hexadecimal.
25 to 29	C8329BFD06	Este es el Nuevo Mensaje Recibido "Hello"	Mensaje Actual Recibido codificado en formato de 7 bits

Para enviar un mensaje SMS, se usa el Comando GSM: AT+CMGS

El comando AT+CMGS = 27, pre -notifica al Celular que el PDU que será enviado contiene 27 bytes de datos.

El dato pasado al Teléfono después del "AT+CMGS" contiene al PDU.

La decodificación y estructura interna de la trama del mensaje SMS enviado está representada en el siguiente diagrama.

Tabla 3 Segmentación de la Trama

Byte	Dato	Lo que significa el dato	Definición
0	00	Usa la Información SMSC interna del celular	Largo del Información SMSC. Aquí el largo es 0, lo que significa que el SMSC guardado en el teléfono tiene que ser usado.
1	11	Siempre 11	Primer octeto del envío de mensaje.
2	00	-	Mensaje de referencia. El valor "00" configura el numero de mensaje por referencia del teléfono.
3	0A	Largo total de "A1" + "5689719328" = 10 bytes	Largo del tipo y del número de recipiente.
4	A1	Numero de Plan Nacional	Tipo de numero de recipiente 0x81 - Numero de plan por defecto 0x91 - Numero Internacional 0xA1 - Numero de plan Nacional
5 to 9	5689719328	Numero del SMS de destino: +6596173982	El numero del SMS en el recipiente.
10	00	-	Protocolo Identificador
11	00	-	Esquema de codificación de dato.
12	FF	Ignorado	Periodo de Validez
13	10	El Msj. Posee un largo de 16 caracteres	Largo del Mensaje actual en Hexadecimal.
14 to 27	C83298FD065DDF723619 04028140	Este es el Msj. Codificado a enviar "Hello World"	El Mensaje codificado a enviar.

2.2 BASES DE DATOS.

2.2.1 Introducción.

Si bien no es reciente el interés que tiene el ser humano por el conocimiento, ya que desde épocas ancestrales esto ha sido confirmado, es importante resaltar que a lo largo de todas las épocas, la humanidad se ha dado formas de almacenar ese conocimiento, ya sea desde los famosos papiros, atravesando por los registros, documentos y libros que han sido redactados desde siglos atrás, estos han servido para ir documentando los hechos, sucesos y acciones ocurridas, lo cual nos permite hasta el día de hoy tener registros históricos de su existencia a lo largo de la Historia.

Es por ello que, dada la gran importancia que hoy en día ha cobrado en el mundo la información y el conocimiento, no cabe duda que en los últimos tiempos, el poseer información válida, clara y precisa se ha convertido en una ventaja competitiva en la gran mayoría de ámbitos en los cuales se desenvuelve el ser humano, ya que al poseerla se facilita enormemente el obtener los resultados apropiados.

2.2.2 Reseña Histórica.

El término de bases de datos fue escuchado por primera vez en 1963, en un simposio celebrado en California –USA.

Desde que se empezaron a introducir los ordenadores para automatizar la gestión de las empresas en la década de los sesenta, la evolución de los sistemas de información ha tenido una considerable repercusión en la gestión de los datos, desplazándose el centro de gravedad de la informática, que estaba situado en el proceso, hacia la estructuración de los datos. Surge así, a finales de los sesenta y principios de los setenta, la *primera generación* de productos de bases de datos en red.

Cuando, en 1970, el Dr. Codd propuso el modelo relacional, no podía pensar que lo que se consideraba más bien una elegante teoría matemática sin posibilidad de implementación eficiente en productos comerciales iba a convertirse, en los años ochenta, en la *segunda generación* de productos de bases de datos, que

actualmente domina el mercado. En los últimos años venimos asistiendo a un avance espectacular en la tecnología de bases de datos: multimedia, activas, deductivas, orientadas a objetos, seguras, temporales, móviles, paralelas, etc.

Esta nueva generación de bases de datos (la «tercera»), se caracteriza por proporcionar capacidades de gestión de datos, objetos y gestión de conocimiento y pretende responder a las necesidades de aplicaciones tales como: CASE (Ingeniería del software asistida por ordenador), CAD/ CAM/CIM, SIG (sistemas de información geográfica), Información textual, aplicaciones científicas, sistemas médicos, publicación digital, educación y formación, sistemas estadísticos, comercio electrónico, etc. Como señala Saltor (1999), otras tres razones impulsan la necesidad de una eficiente gestión de objetos en las bases de datos: Java, UML y CORBA.

A la hora de clasificar estos avances en el campo de las bases de datos, podemos identificar tres dimensiones: rendimiento, funcionalidad, inteligencia y distribución/integración.

Rendimiento.

Hay que tener en cuenta que los datos almacenados en bases de datos crecen de forma exponencial, ya se empieza a hablar de bases de datos de «petabytes» (10¹⁵). Además, los avances en el hardware y el abaratamiento del mismo determinan de forma importante la evolución de las bases de datos. Dentro de esta dimensión, destacan los siguientes tipos de tecnologías: bases de datos paralelas, bases de datos en tiempo real y bases de datos en memoria principal.

Inteligencia.

La funcionalidad de las bases de datos ha ido aumentando de forma considerable, ya que gran parte de la «semántica» de los datos que se encontraba dispersa en los programas ha ido migrando hacia el servidor de datos.

También hay que tener en cuenta que aspectos como la incertidumbre y el tiempo se están incorporando a las bases de datos. Surgen así las bases de datos activas, deductivas, orientadas a objetos, multimedia, temporales, seguras, difusas, y los almacenes de datos (*datawarehousing*) y la minería de datos (*datamining*). El lector

puede encontrar una panorámica general sobre estas y otras tecnologías en Piattini y Díaz (2000).

Distribución.

El avance espectacular de las comunicaciones así como la difusión cada día mayor del fenómeno Internet/Web, ha revolucionado el mundo de las bases de datos.

También la aparición de la «informática móvil» o «computación nómada» obliga a replantearse algunos conceptos fundamentales de las bases de datos. En esta dimensión podemos destacar las siguientes tecnologías: bases de datos distribuidas, federadas y multibases de datos; bases de datos móviles, y bases de datos y Web.

2.2.3 Marco Teórico.

Una base de datos se puede definir como un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada ó estructurada, es un conjunto de datos pertenecientes al un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. Es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos.

Existen unos programas denominados Sistemas Gestores de Bases de Datos, abreviado SGBD, que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. Las propiedades de estos SGBD, así como su utilización y administración, se estudian dentro del ámbito de la informática.

El Sistema Manejador de Bases de Datos (DBMS / SGBD).

Es un conjunto de programas que se encargan de manejar la creación y todos los accesos a las bases de datos. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

Una de las ventajas de estos sistemas es que pueden invocarse desde programas de aplicación que pertenecen a Sistemas Transaccionales escritos en algún lenguaje de alto nivel, para la creación o actualización de las bases de datos, o bien

para efectos de consulta a través de lenguajes propios que tienen las bases de datos o lenguajes de cuarta generación.

Ambiente moderno de Base de Datos.

La tecnología de las bases de datos puede eliminar muchos problemas creados por la organización tradicional de archivos. En vez de separar los datos en archivos por separados para cada aplicación, los datos son almacenados físicamente para aparecer a los usuarios como almacenados en una sola ubicación: una sola base de datos sirve a muchas aplicaciones.

Las aplicaciones más usuales son para la gestión de empresas e instituciones públicas. También son ampliamente utilizadas en entornos científicos con el objeto de almacenar la información experimental. Aunque las bases de datos pueden contener muchos tipos de datos, algunos de ellos se encuentran protegidos por las leyes de varios países. Por ejemplo en España y varios países de la Unión Europea, los datos personales se encuentran protegidos por la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

Ventajas en el uso de Bases de Datos.

La utilización de bases de datos como plataforma para el desarrollo de Sistemas de Aplicación en las organizaciones se ha incrementado notablemente en los últimos años, se debe a las ventajas que ofrece su utilización, entre las cuales se pueden mencionar:

- Globalización de la información: permite a los diferentes usuarios considerar la información como un recurso corporativo que carece de dueños específicos.
- Eliminación de información inconsistente: si existen dos o más archivos con la misma información, los cambios que se hagan a éstos deberán hacerse a todas las copias del archivo de facturas.
- Permite compartir información.
- Permite mantener la integridad en la información: la integridad de la información es una de sus cualidades altamente deseable y tiene por objetivo que sólo se almacena la información correcta.

▪Independencia de datos: el concepto de independencia de datos es quizás el que más ha ayudado a la rápida proliferación del desarrollo de Sistemas de Bases de Datos. La independencia de datos implica un divorcio entre programas y datos.

Creación de una base de datos.

Para crear una base se deben realizar dos procedimientos de diseño: un diseño lógico y uno físico. El diseño lógico de una base de datos es un modelo abstracto de la base de datos desde una perspectiva de negocios, mientras que el diseño físico muestra como la base de datos se ordena en realidad en los dispositivos de almacenamiento de acceso directo. El diseño físico de la base de datos es llevado a cabo por los especialistas en bases de datos, mientras que el diseño lógico requiere de una descripción detallada de las necesidades de información del negocio de los negocios actuales usuarios finales de la base. Idealmente, el diseños de la base será una parte del esfuerzo global de la planeación de datos a nivel institucional.

El diseño lógico de la base de datos describe como los elementos en la base de datos han de quedar agrupados.

El proceso de diseño identifica las relaciones entre los elementos de datos y la manera más eficiente de agruparlos para cumplir con los requerimientos de información. El proceso también identifica elementos redundantes y los agrupamientos de los elementos de datos que se requieren para programas de aplicaciones específicos. Los grupos de datos son organizados, refinados y agilizados hasta que una imagen lógica general de las relaciones entre todos los elementos en la base de datos surja.

Tipos de Bases de Datos.

Las bases de datos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo a varios criterios elegidos para este fin, entre ellos se puede tener en consideración:

Según la Variabilidad de los Datos Almacenados.

Estáticas.

Éstas son bases de datos de sólo lectura, utilizadas primordialmente para almacenar datos históricos que posteriormente se pueden utilizar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones y tomar decisiones.

Dinámicas

Éstas son bases de datos donde la información almacenada se modifica con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización y adición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta. Un ejemplo de esto puede ser la base de datos utilizada en un sistema de información de una tienda de abarrotes, una farmacia, un videoclub, etc.

Según el Contenido.

Bibliográficas.

Solo contienen un su rogante (representante) de la fuente primaria, que permite localizarla. Un registro típico de una base de datos bibliográfica contiene información sobre el autor, fecha de publicación, editorial, título, edición, de una determinada publicación, etc. Puede contener un resumen o extracto de la publicación original, pero nunca el texto completo, porque sino estaríamos en presencia de una base de datos a texto completo. Como su nombre lo indica, el contenido son cifras o números. Por ejemplo, una colección de resultados de análisis de laboratorio, entre otras.

De Texto Completo.

Almacenan las fuentes primarias, como por ejemplo, todo el contenido de todas las ediciones de una colección de revistas científicas.

Directorios.

Un ejemplo son las guías telefónicas en formato electrónico.

"Bibliotecas" de Información Biológica.

Son bases de datos que almacenan diferentes tipos de información proveniente de las ciencias de la vida o médicas. Se pueden considerar en varios subtipos:

- Aquellas que almacenan secuencias de nucleótidos o proteínas.
- Las bases de datos de rutas metabólicas.
- Bases de datos de estructura, comprende los registros de datos experimentales sobre estructuras 3D de biomoléculas.
- Bases de datos clínicas.
- Bases de datos bibliográficas (biológicas).

Modelos de Bases de Datos.

Además de la clasificación por la función de las bases de datos, éstas también se pueden clasificar de acuerdo a su modelo de administración de datos.

Un modelo de datos es básicamente una "descripción" de algo conocido como *contenedor de datos* (algo en donde se guarda la información), así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de *base de datos*; por lo general se refieren a algoritmos, y conceptos matemáticos, algunos modelos con frecuencia utilizados en las bases de datos:

Jerárquicas.

Éstas son bases de datos que, como su nombre indica, almacenan su información en una estructura jerárquica. En este modelo los datos se organizan en una forma similar a un árbol (visto al revés), en donde un *nodo padre* de información puede tener varios *hijos*. El nodo que no tiene padres es llamado *raíz*, y a los nodos que no tienen hijos se los conoce como *hojas*.

Las bases de datos jerárquicas son especialmente útiles en el caso de aplicaciones que manejan un gran volumen de información y datos muy compartidos permitiendo crear estructuras estables y de gran rendimiento.

Una de las principales limitaciones de este modelo es su incapacidad de representar eficientemente la redundancia de datos.

De Red.

Éste es un modelo ligeramente distinto del jerárquico; su diferencia fundamental es la modificación del concepto de *nodo*: se permite que un mismo nodo tenga varios padres (posibilidad no permitida en el modelo jerárquico).

Fue una gran mejora con respecto al modelo jerárquico, ya que ofrecía una solución eficiente al problema de redundancia de datos; pero, aun así, la dificultad que significa administrar la información en una base de datos de red ha significado que sea un modelo utilizado en su mayoría por programadores más que por usuarios finales.

Relacional.

Éste es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Tras ser postulados sus fundamentos en 1970 por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José (California), no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos. Su idea fundamental es el uso de "relaciones". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas". Pese a que ésta es la teoría de las bases de datos relacionales creadas por Edgar Frank Codd, la mayoría de las veces se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar. Esto es pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por *registros* (las filas de una tabla), que representarían las tuplas, y *campos* (las columnas de una tabla).

En este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia (a diferencia de otros modelos como el jerárquico y el de red). Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario esporádico de la base de datos. La información puede ser recuperada o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

El lenguaje más habitual para construir las consultas a bases de datos relacionales es SQL, *Structured Query Language* o *Lenguaje Estructurado de Consultas*, un

estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

Durante su diseño, una base de datos relacional pasa por un proceso al que se le conoce como normalización de una base de datos.

Durante los años '80 (1980-1989) la aparición de dBASE produjo una revolución en los lenguajes de programación y sistemas de administración de datos. Aunque nunca debe olvidarse que dBase no utilizaba SQL como lenguaje base para su gestión.

Multidimensionales.

Son bases de datos ideadas para desarrollar aplicaciones muy concretas, como creación de Cubos OLAP. Básicamente no se diferencian demasiado de las bases de datos relacionales (una tabla en una base de datos multidimensional podría serlo también en una base de datos relacional), la diferencia está más bien a nivel conceptual; en las bases de datos multidimensionales los campos o atributos de una tabla pueden ser de dos tipos, o bien representan dimensiones de la tabla, o bien representan métricas que se desean estudiar.

Orientadas a Objetos.

Este modelo, bastante reciente, y propio de los modelos informáticos orientados a objetos, trata de almacenar en la base de datos los *objetos* completos (estado y comportamiento).

Una base de datos orientada a objetos es una base de datos que incorpora todos los conceptos importantes del paradigma de objetos:

- Encapsulación - Propiedad que permite ocultar la información al resto de los objetos, impidiendo así accesos incorrectos o conflictos.
- Herencia - Propiedad a través de la cual los objetos heredan comportamiento dentro de una jerarquía de clases.
- Polimorfismo - Propiedad de una operación mediante la cual puede ser aplicada a distintos tipos de objetos.

En bases de datos orientadas a objetos, los usuarios pueden definir operaciones sobre los datos como parte de la definición de la base de datos. Una operación (llamada función) se especifica en dos partes. La interfaz (o signatura) de una operación incluye el nombre de la operación y los tipos de datos de sus argumentos (o parámetros). La implementación (o método) de la operación se especifica separadamente y puede modificarse sin afectar la interfaz. Los programas de aplicación de los usuarios pueden operar sobre los datos invocando a dichas operaciones a través de sus nombres y argumentos, sea cual sea la forma en la que se han implementado. Esto podría denominarse independencia entre programas y operaciones.

Se está trabajando en SQL3, que es el estándar de SQL92 ampliado, que soportará los nuevos conceptos orientados a objetos y mantendría compatibilidad con SQL92.

Documentales

Permiten la indexación a texto completo, y en líneas generales realizar búsquedas más potentes. Taurus es un sistema de índices optimizado para este tipo de bases de datos.

Deductivas.

Un sistema de base de datos deductivas, es un sistema de base de datos pero con la diferencia de que permite hacer deducciones a través de inferencias. Se basa principalmente en reglas y hechos que son almacenados en la base de datos. También las bases de datos deductivas son llamadas base de datos lógica, a raíz de que se basan en lógica matemática.

Gestión de bases de datos distribuida

La base de datos está almacenada en varias computadoras conectadas en red. Surgen debido a la existencia física de organismos descentralizados. Esto les da la capacidad de unir las bases de datos de cada localidad y acceder así a distintas universidades, sucursales de tiendas, etcétera.

2.3 Visual Basic 6.0.

2.3.1 Introducción.

Con el desarrollo de la computación se han logrado obtener herramientas cada vez más prácticas, versátiles y eficientes al momento de realizar cálculos almacenamiento de datos y comunicaciones; desencadenándose cada vez más un vínculo más estrecho y mejor sincronizado entre el Hardware y el Software.

Ya que Visual Basic no ha perdido ni perderá utilidad a corto plazo, está en pleno auge, y además representa la base fundamental para entrar al mundo .NET venidero que apenas está floreciendo; es la razón por la cual, en su versión 6.0 ha sido elegido para ser la herramienta de programación de esta tesis.

Visual Basic se describe como una herramienta muy sencilla de utilizar, dirigido tanto a principiantes como a programadores expertos; no está orientado a objetos sino más bien es un lenguaje estructurado guiado por eventos y con un motor gráfico muy amigable.

2.3.2 Reseña Histórica.

En 1946 se crea el primer sistema electrónico de cálculo para propósitos generales, el ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*). Era tan grande como una habitación, se componía de 18,000 válvulas de vacío, realizaba limitadas operaciones y requería de personal altamente capacitado. Al año siguiente, 1947, Laboratorios Bell crea el transistor, tres capas de silicio polarizadas; y luego Texas Instrument en 1959 logra aumentar el nivel de densidad de capas para obtener el primer circuito integrado de seis transistores. El circuito integrado es el corazón de los sistemas de cálculo moderno y los más recientes albergan a casi 1,5 millones de transistores.

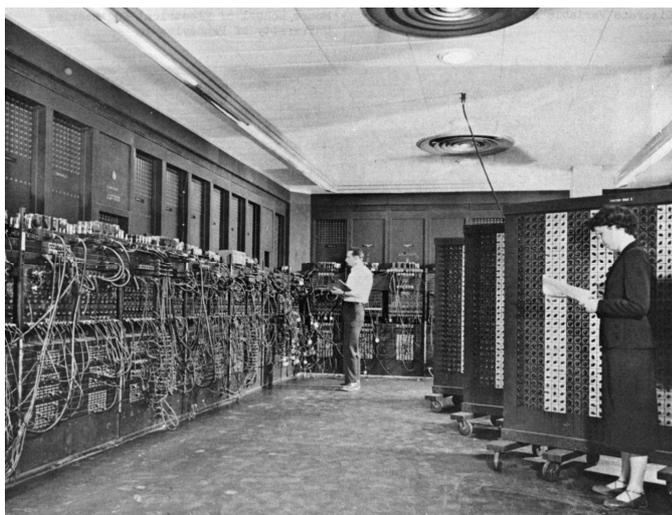


Ilustración 3 INIAC

El lenguaje ensamblador y de máquina, al ser los primeros lenguajes de programación, necesitaban de expertos para su explotación y de gran conocimiento de hardware. Estos lenguajes han ido evolucionando en otros más sofisticados como COBOL, ADA, FORTRAN y BASIC.

En 1964 aparece la primera versión original de Basic, creada por John G. Kemeny (Budapest, 1926 – USA 1992) y Thomas E. Kurtz (Illinois 1928), y su principal propósito fue el no requerir de gran conocimiento para su utilización, de ahí su nombre BASIC o “Código de instrucción simbólico para todo propósito de principiantes (*Beginner’s All purpose Symbolic Instruction Code*), aunque su nombre original fue True BASIC.

Existen muchas versiones (implementaciones) del lenguaje BASIC. En el esquema siguiente se puede observar la evolución del desarrollo de los diferentes lenguajes de programación y, entre ellos, la de BASIC.

Tabla 4Evolución del Lenguaje AÑO	LENGUAJE	INVENTOR	DESCRIPCION
1900s	BINARIO	Bool	primer lenguaje
1946	Plankalkul	Konrad Zuse	creado para jugar al ajedrez

1949	Short Code		lenguaje traducido a mano
1950	ASM (ensamblador)		lenguaje ensamblador
1951	A-0	Grace Hopper	fue el primer compilador
1952	AUTOCODE	Alick E. Glennie	compilador muy rudimentario
1956	FORTRAN	IBM	sistema de Traducción de Formulas matemáticas
1956	COBOL		Compilador
1958	ALGOL 58		
1960	LISP		Intérprete orientado a la Inteligencia Artificial
1961	FORTRAN IV	IBM	sistema de Traducción de Formulas matemáticas
1961	COBOL 61 Extendido		
1960	ALGOL 60 Revisado		
1964	PASCAL	Niklaus Wirth	programación estructurada
1964	BASIC	Universidad de Dartmouth (California)	de Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code
1965	SNOBOL		
1965	APL		sólo anotación
1965	COBOL 65		
1966	PL/I		
1966	FORTRAN 66	IBM	sistema de Traducción de Formulas matemáticas
1967	SIMULA 67		
1968	ALGOL 68		
1968	SNOBOL4		
1970s	GW-BASIC		antiguo y clásico BASIC
1970	APL/360		
1972	SMALLTALK	Centro de Investigación de	pequeño y rápido de

		Xerox en Palo Alto	
1972	C	Laboratorios Bell	lenguaje con tipos
1974	COBOL 74		
1975	PL /I		Lenguaje sencillo
1977	FORTRAN 77	IBM	sistema de Traducción de Formulas matemáticas
1980s	SMALLTALK/V	Digitalk	pequeño y rápido
1980	C con clases	Laboratorios Bell	lenguaje con clases
1981	PROLOG	Ministerio Japonés de Comercio Internacional e Industria (MITI)	Lenguaje estándar para la Inteligencia Artificial
1982	ADA	Ministerio de Defensa de EE.UU.	los lenguaje muy seguro
1984	C++	AT&T Bell Laboratories (Bjarne Stroustrup)	compilador
1985	CLIPPER		compilador para bases de datos
1985	QuickBASIC 1.0	Microsoft®	compilador de BASIC
1986	QuickBASIC 2.0	Microsoft®	soporte de tarjeta gráfica EGA
1987	QuickBASIC 3.0	Microsoft®	43 líneas con la tarjeta EGA
1987	QuickBASIC 4.0	Microsoft®	tarjetas Hércules, VGA
1987	CLIPPER SUMMER '87		compilador para bases de datos
1988	QuickBASIC 4.5	Microsoft®	tarjeta SVGA
1989	QuickBASIC 7.1	Microsoft®	ultima versión de QuickBASIC
1989	ASIC v5.0		interprete tipo QBASIC shareware

1990s	VISUAL C++		
1990s	VISUAL BASICScript	Microsoft®	lenguaje de script
1990	HTML	Tim Berners-Lee	para Internet
1991	QBasic 1.0	Microsoft®	Para MS-DOS 5.0. Compatible 99.9% con QuickBasic
1993	XML	C. M. Sperberg- McQueen	para Internet
1993	SGML	Charles F. Goldfarb	para Internet
1993	QBasic 1.1	Microsoft®	para MS-DOS 6.0
1990s	WML		para Internet
1990s	ASP	Microsoft®	para Internet
1990s	PHP		para Internet
1995	JAVA	Sun Microsystems	para Internet y propósito general
1995	CLIPPER 5.01		compilador para bases de datos
1995	GNAT ADA95	Ministerio de Defensa de EE.UU.	los lenguaje muy seguro
1995	FORTRAN 95	IBM	sistema de Traducción de Formulas matemáticas
1991	VISUAL BASIC 1.0	Microsoft®	
1992	VISUAL BASIC 2.0	Microsoft®	
1993	VISUAL BASIC 3.0	Microsoft®	
1994	VISUAL BASIC 4.0	Microsoft®	
1995	VISUAL BASIC 5.0	Microsoft®	
1998	VISUAL BASIC 6.0	Microsoft®	
1990s	C#		
2001	VISUAL BASIC .NET	Microsoft®	La evolución de Visual Basic
2003	VISUAL BASIC 2003	Microsoft®	versión 7.1 de Visual Basic .NET
2005	VISUAL BASIC 2005	Microsoft®	versión 8 de .NET

Cuadro tomado y modificado de:

http://cfievalladolid2.net/tecnocyr_01/control/lengua_BASIC/intro.htm

2.3.3 Marco Teórico.

Visual Basic es una herramienta de diseño de aplicaciones para Windows, la mayoría de las cuales se desarrollan partiendo del diseño de interfase gráfica. Una aplicación de este tipo contiene código puro en una parte de su estructura y código relacionado a los objetos de la interfaz gráfica y control de eventos.

Es por eso que podemos decir que Visual Basic se desarrolla bajo una programación orientada a eventos, ya que parte de su estructura es lineal y otra orientada a objetos.

El procedimiento para la creación de una aplicación con Visual conlleva a lo siguiente:

- Creación de un interfaz de usuario; será el punto de partida de ingreso y salida de datos. Es indispensable la creación de una ventana llamada Formulario a la que se le agregaran los controles y eventos necesarios.
- Definición de las propiedades de los Controles (objetos); Las propiedades son la forma en que estos se comportaran, que forma tendrán y que información contienen.
- Cada objeto está afectado por un evento (clic, doble clic, una tecla pulsada, etc.) y este a su vez estará relacionado con un código llamado Procedimiento y se escribirá conforme se desarrolla el programa.
- Generación del código de una aplicación. Una aplicación puede funcionar tan solo codificando los procedimientos que se activan ante cada evento; aunque también hay la posibilidad de generar un código independiente a esos objetos; este código puede introducirse en unos bloques llamados Módulos, en otros bloques llamados

Funciones, y otros llamados Procedimientos. Y esos Procedimientos solo funcionan bajo eventos en la ejecución del programa.

2.4 ASP .Net

2.4.1 Introducción.

ASP .Net (*Active Server Page*) desarrollado por Microsoft es un elemento fundamental de .Net Framework, sucesor de Visual Basic 6.0 y Visual Basic .Net, orientado para el desarrollo de sistemas Web de manera más compatible e instantánea que antes, dando ahora mayor facilidad para crear sitios Web y con menor cantidad de código.

Es una tecnología de scripts usados para crear aplicaciones interactivas dinámicas y personalizadas de tipo HTML y que a su vez pueden ser combinados con el Lenguaje Extensible de Marcas (XML) y el Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML) para crear poderosos y atractivos sitios Web que se ejecutan en un servidor antes de que el usuario los reciba.

Sin embargo, como servidor se requiere un Servidor Web de Microsoft llamado *Internet Information Server* mas conocido como IIS, donde se utiliza un archivo (ASP.DLL) para interpretar el código.

Ya que los scripts son generados en una pagina HTML pueden ser interpretados por casi cualquier navegador y editados por procesadores de textos comunes.

2.4.2 Reseña Histórica.

La tecnología ASP surge en diciembre de 1996 con el lanzamiento del *service pack* 3 de Windows NT 4.0 como parte del IIS 3.0.

Este fue el primer acercamiento de Microsoft hacia la tecnología scripting en Internet. Sin ondar en detalles, la gran ventaja que tenía ASP era que uno podía diseñar su página y programar la lógica que haría que su página desplegara datos.

En 1997, Microsoft buscaba un nuevo modelo de aplicaciones Web que mejorara las características de ASP en aquel momento. Fue Mark Anders, un administrador del equipo de *Internet Information Server* y Scott Guthrie que se encontraba recién ingresado en Microsoft después de graduarse en Duke, a quienes se les asignó la tarea de modelar los nuevos requisitos.

“El prototipo inicial fue llamado "XSP"; Guthrie explicó en una entrevista en el año 2007 que, el desarrollo inicial de XSP fue hecho usando Java, pero pronto se decidió construir una nueva plataforma sobre el Common Language Runtime (CLR), pues ofrecía un ambiente orientado a objetos, recolección de basura y otras características.

Con el cambio al Common Language Runtime, XSP fue implementado en C# (conocido internamente como "Project Cool" pero mantenido en secreto para el público), y fue renombrado a ASP+, para este punto la nueva plataforma fue vista como el sucesor de Active Server Pages, y la intención fue proporcionar un medio fácil de migración para los desarrolladores ASP

La primera demostración pública y la liberación de la primera beta de ASP+ (y el resto del .NET Framework) se realizó en el Microsoft's Professional Developers Conference (PDC) el 11 de Julio del 2000 en Orlando, Florida. Durante la presentación de Bill Gates, Fujitsu demostró ASP+ usado en conjunción con COBOL, y el soporte para una variedad de otros lenguajes fue anunciada, incluyendo los nuevos lenguajes de Microsoft, Visual Basic .NET y C#, así como también el soporte por medio de herramientas de interoperabilidad para Python y Perl creadas por la empresa canadiense

Una vez que la marca ".NET" fue seleccionada en la segunda mitad del 2000 se cambió el nombre de ASP+ a ASP.NET. Mark Anders explicó en una aparición en The MSDN Show en ese año,

Después de cuatro años de desarrollo, y una serie de versiones de evaluación en los años 2000 y 2001, ASP.NET 1.0 fue liberado el 5 de Enero de 2002 como parte de la versión 1.0 del .NET Framework. Incluso antes de su liberación, docenas de libros habían sido escritos sobre ASP.NET y Microsoft lo promovió fuertemente como parte de su plataforma para servicios Web. Guthrie se convirtió en administrador de producto para ASP.NET y su desarrollo continuó rápidamente, con

la versión 1.1 siendo liberada el 24 de Abril del 2003 como parte del Windows Server 2003. Esta liberación se enfocó en mejorar el soporte de ASP.NET a dispositivos móviles.”

Fragmento tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET>

2.4.3 Marco Teórico.

Componentes del .Net Framework



Ilustración 4 Componentes .Net

Grafico tomado de: Introducción a ASP.Net, David Ordinola

ASP.Net a diferencia de sus versiones anteriores puede ser desarrollado en cualquier lenguaje soportado por .Net Framework, como VB.Net, C++, C#, JScript.Net y su orientación es netamente a objetos y no a eventos como sus predecesores.

En su renovado cambio se pueden destacar las siguientes cualidades:

-Rendimiento: La compilación en lenguaje nativo se produce tan solo una sola vez, y posteriormente, se produce una compilación en el momento en la que se necesite desde el código nativo, así como un cache configurable; lo cual es una gran mejora en rendimiento.

-Desarrollo: Gracias a la gran cantidad de controles previamente definidos y controles definidos por usuario es ahora mucho más rápido y fácil realizar un control de base de datos entre otras rutinas complejas.

-Flexibilidad: Muchas de sus características permiten gran extensibilidad al momento de personalizar su comportamiento brindando mayor compatibilidad, así, por ejemplo es mas fácil conectar a diferentes tipos de orígenes de datos.

-Seguridad: En esta versión de ASP es más fácil crear y validar rutinas y controles de autenticación haciéndolas mas seguras.

-Integridad: Sus nuevas características funcionan en conjunto con las ya existentes en las versiones anteriores de ASP lo cual facilita la creación de escenarios en el desarrollo Web.

El contenido de una aplicación desarrollada en ASP.Net se vera organizada de la siguiente manera de forma predeterminada:

Tabla 5 Organización en .Net

Carpeta	Descripción
App_Browsers	Contiene definiciones del explorador (archivos <i>.browser</i>) que ASP.NET utiliza para identificar los exploradores individuales y determinar sus funciones.
App_Code	Contiene código fuente para clases de utilidad y objetos comerciales (por ejemplo, archivos <i>.cs</i> , <i>.vb</i> y <i>.jsl</i>) que debe compilar como parte de su aplicación. En una aplicación compilada de forma dinámica, ASP.NET compila el código en la carpeta App_Code en la solicitud inicial de su aplicación. Los elementos de esta carpeta se vuelven a compilar cuando se detecta cualquier cambio. En su aplicación se hace referencia automáticamente al código de la carpeta App_Code. Además, la carpeta App_Code puede contener subdirectorios de archivos que necesitan ser compilados en tiempo de ejecución.
App_Data	Contiene los archivos de datos de aplicación incluso los

	archivos MDF, archivos XML, así como otros archivos de almacén de datos. ASP.NET 2.0 utiliza la carpeta App_Data para almacenar la base de datos local de una aplicación, que se puede utilizar para mantener información sobre suscripciones y funciones.
App_GlobalResources	Contiene recursos (archivos .resx y .resources) que se compilan en los ensamblados con ámbito global. Los recursos en la carpeta App_GlobalResources tienen un establecimiento inflexible de tipos y se puede obtener acceso a ellos mediante programación.
App_LocalResources	Contiene recursos (archivos .resx y .resources) que están asociados con una página específica, control de usuario o página principal en una aplicación.
App_Themes	Contiene una colección de archivos (archivos .skin y .css, así como archivos de imagen y recursos genéricos) que definen el aspecto de las páginas Web y controles ASP.NET.
App_WebReferences	Contiene archivos de contrato de referencia (archivos .wsdl), esquemas (archivos .xsd) y archivos de documentos de descubrimiento (archivos .disco y .discomap) que definen una referencia Web para utilizarla en una aplicación
Bin	Contiene ensamblados compilados (archivos .dll) para los controles, componentes u otro código al que desea hacer referencia en su aplicación. En su aplicación se hace referencia automáticamente a cualquier clase representada por código de la carpeta Bin.

Cuadro Tomado de: [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ex526337\(VS.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ex526337(VS.80).aspx)

CAPITULO 3

NUESTRA PROPUESTA: MONITORIZACIÓN REMOTA.

3.1 Motivación.

La parte administrativa de una empresa por su naturaleza debe tomar decisiones todos los días, relacionadas a toda la actividad, de poca o gran trascendencia en su desempeño; es por eso que la toma de decisiones es un proceso tan importante y delicado.

Tomar la decisión correcta requiere de mucho conocimiento sobre la empresa y su entorno es por eso que la información debe ser precisa y oportuna, caso contrario no serviría de nada.

Generalmente la toma de decisiones esta dada por una persona o un grupo de personas encargadas sobre un determinado tema. Ellos tienen a su cargo el estudio del tema, el análisis de las opciones y la elección de la mejor opción lo cual viene a ser de gran trascendencia sobre el éxito del proyecto.

Muchas veces la gente relacionada a la administración ve a la elección de decisiones como su trabajo principal, porque constantemente tienen que decidir lo que debe hacerse, quién ha de hacerlo, cuándo y dónde, y en ocasiones hasta cómo se hará.

En líneas generales, tomar una decisión implica:

- Definir el propósito: qué es exactamente lo que se debe decidir.
- Listar las opciones disponibles: cuales son las posibles alternativas.
- Evaluar las opciones: cuales son los pros y contras de cada una.
- Escoger entre las opciones disponibles: cual de las opciones es la mejor.
- Convertir la opción seleccionada en acción.

Entre las decisiones administrativas que se toman en una empresa están las de carácter gerencial, clasificándolas de la siguiente forma:

- De rutina: las mismas circunstancias recurrentes llevan a seleccionar un curso de acción ya conocido
- De emergencia: ante situaciones sin precedentes, se toman decisiones en el momento, a medida que transcurren los eventos. Pueden tomar la mayor parte del tiempo de un gerente.
- Estratégicas: decidir sobre metas y objetivos, y convertirlos en planes específicos. Es el tipo de decisión más exigente, y son las tareas más importantes de un gerente.
- Operativas: son necesarias para la operación de la organización, e incluye resolver situaciones de “gente” (como contratar y despedir), por lo que requiere de un manejo muy sensible

Siendo las decisiones gerenciales un pilar muy importante en el éxito de una empresa, hemos considerado este tema como el motivo en el que se basa esta tesis; el entregar oportunamente la información, sin restricciones de lugar, hora y persona.

3.2Características.

Entre las principales características del sistema de monitoreo remoto de Niveles de Almacenamiento de Combustible para una estación de Servicio podemos anotar las siguientes:

Mantenimiento de stocks; el poder contar con un stock actualizado y correcto en cualquier momento.

Consultas SMS: La versatilidad que nos brinda la tecnología móvil para poder contar con esta información en cualquier lugar de cobertura y a cualquier hora sin necesidad de intermediarios o algún otro accesorio.

Alertas SMS: El sistema es capaz de enviar un mensaje de manera predeterminada a usuarios que así lo desean y con la información que ellos requieren, además de contar con alertas de niveles críticos de stock.

Consulta Web: El poder contar con información básica y además con datos estadísticos en la comodidad de un PC donde quiera que este se encuentre con servicio de Internet. Dentro y fuera del país

Consultas del Sistema: El poder realizar consultas directas sobre cualquier dato básico y estadístico desde el PC de monitoreo y poder modificarlo en caso de cualquier necesidad.

Seguridades: Un sistema tan sofisticado no puede dejar de contar con un servicio de seguridad para todas sus consultas, habilitando restricciones de usuarios a niveles de SMS y consultas Web. Además de manejar un sistema de claves para administración de datos.

Consultas Web. En este módulo se pretende desarrollar la interfaz a la cual podrán acceder los usuarios del sistema por medio del Internet para realizar consultas similares a las realizadas mediante el sistema SMS de tal forma que la información requerida esté presente en el sistema por medio de ambas herramientas.

Hemos considerado de gran importancia la definición de niveles de usuario, lo cual a su vez garantice niveles de seguridad internos en la aplicación.

Para el desarrollo de esta tesis se utilizará el gestor MySQL para el manejo de bases de datos en un entorno visual por ser un gestor de bases de datos relacionales, debido a su compatible funcionamiento con un entorno de Windows y presentar también alta compatibilidad con un gran número herramientas de diseño y programación.

Visual Basic 6.0 para el desarrollo de la aplicación debido a que es un lenguaje de entorno sencillo y ameno desde el cual se puede acceder fácilmente a Bases de Datos, insertar controles ActiveX, monitorear puertos y eventos, archivos de sonido, crear tablas... etc. Además de su compatibilidad con Windows y con Access.

En cuanto a la interfaz Web hemos considerado realizar el desarrollo de la aplicación mediante las herramientas proporcionadas por la suite de Dreamweaver y la utilización del lenguaje de programación PHP el cual nos permita una adecuada implementación de la aplicación pertinente. Es importante acotar que no se requiere

de un software de comunicación SMS preexistente o un sistema de inventarios previo.

3.3 Descripción del Sistema de Monitoreo Remoto de Niveles de Almacenamiento de Combustible para una Estación de Servicio.

A grandes rasgos el sistema comprende módulos de mantenimientos de inventarios para productos, que permiten ingreso, modificación, eliminación y consultas de información almacenada en una base de datos

Por otra parte el sistema debe dar respuesta y cumplir básicamente con las funciones de interpretar un mensaje de texto y proporcionar la información requerida y su respectivo envío a la persona o grupo de personas quienes la han solicitado, considerando las restricciones existentes dadas por el modelo del equipo móvil GSM en relación a la compatibilidad de caracteres en las tramas y drivers.

El sistema podrá ser accedido directamente desde el navegador Web para realizar tanto consultas estáticas como cuadros estadísticos.

La aplicación estará dividida en los siguientes módulos:

Ingresos. En este módulo podrá acceder tanto el administrador como el usuario, su funcionalidad comprende el ingreso de la información en la base de datos como las actualizaciones.

Consultas, Modificaciones y Eliminación. A este módulo tendrá acceso únicamente el administrador del sistema el podrá modificar la información en la base de datos dependiendo de las necesidades.

Configuración. Este módulo comprenderá toda la configuración y monitorización del módem GSM, de la información de los números autorizados a realizar consultas SMS o personas autorizadas a realizar consultas Web; y de los niveles de usuario que sean definidos y sus claves.

Consultas SMS. Este módulo comprende la estructura de la trama para las consultas, así como los resultados respectivos y la comunicación entre el sistema y el equipo móvil.

Consultas Web. En este módulo se pretende desarrollar la interfaz a la cual podrán acceder los usuarios del sistema por medio del Internet para realizar consultas similares a las realizadas mediante el sistema SMS de tal forma que la información requerida esté presente en el sistema por medio de ambas herramientas.

Hemos considerado de gran importancia la definición de niveles de usuario, lo cual a su vez garantice niveles de seguridad internos en la aplicación.

Para el desarrollo de esta tesis se utilizará el gestor MySQL para el manejo de bases de datos en un entorno visual por ser un gestor de bases de datos relacionales, debido a su compatible funcionamiento con un entorno de Windows y presentar también alta compatibilidad con un gran número herramientas de diseño y programación.

Visual Basic 6.0 para el desarrollo de la aplicación debido a que es un lenguaje de entorno sencillo y ameno desde el cual se puede acceder fácilmente a Bases de Datos, insertar controles ActiveX, monitorear puertos y eventos, archivos de sonido, crear tablas... etc. Además de su compatibilidad con Windows y con Access.

En cuanto a la interfaz Web hemos considerado realizar el desarrollo de la aplicación mediante las herramientas proporcionadas por la suite de Dreamweaver y la utilización del lenguaje de programación PHP el cual nos permita una adecuada implementación de la aplicación pertinente. Es importante acotar que no se requiere de un software de comunicación SMS preexistente o un sistema de inventarios previo.

CAPITULO 4

ANALISIS Y DISEÑO.

4.1 Introducción.

Dentro de este capítulo se procederá a realizar la descripción de los procesos comprendidos en la presente etapa así como de los diagramas involucrados en el proceso.

Es importante señalar que dentro de la presente etapa del proyecto en cuestión, se ha tenido en cuenta la parte teórica involucrada en el proceso de desarrollo de software, con lo cual se garantiza que dicho proceso cumpla con los pasos necesarios e indispensables para la posterior puesta en producción.

4.2 Delimitación del Sistema.

El sistema básicamente interactúa con el sistema operativo a través de los controladores ActiveX, con la base de datos por medio de los ODBC, con el módem GSM por medio del puerto COM y con la plataforma Web por medio del servidor.

En cuanto a los actores que se relacionan con el sistema, podemos mencionar a las diferentes categorías de usuarios los cuales respectivamente accederán al sistema para ingresar información, realizar consultas dependiendo de los privilegios asignados a cada uno y de la interfaz desde la cual acceden.

El modem, que interactúa con el sistema a través de comandos AT y tramas especificadas por las respectivas operadoras. Las consultas que puedan realizarse estarán restringidas a una trama específica dependiendo del tipo de consulta que se solicite.

El reloj del sistema; el cual enviará mensajes de forma automática con consultas predefinidas o mensajes de error para todos los usuarios, o para aquellos que han solicitado este servicio.

4.4 Diagramas.

Debido a que se ha adoptado la utilización del lenguaje UML para modelado, se debe tener presente que al ser un lenguaje estándar para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos que se generan en el proceso de desarrollo de un sistema software, es necesario definir el modelo, del cual podamos extraer su estructura y comportamiento; para lo cual nos basaremos en la construcción de diagramas.

A continuación se procederá a detallar cada diagrama comprendido en la metodología UML.

Diagrama de Casos de Uso.

Este diagrama permite modelar la funcionalidad del sistema desde el punto de vista de la percepción de usuarios externos (actores). Entre sus propósitos principales podemos mencionar facilita la enumeración de actores y casos de uso, así como indicar cuales de ellos participan en cada caso de uso

El Diagrama de Casos de Uso diseñado para el sistema en cuestión es presentado a continuación.

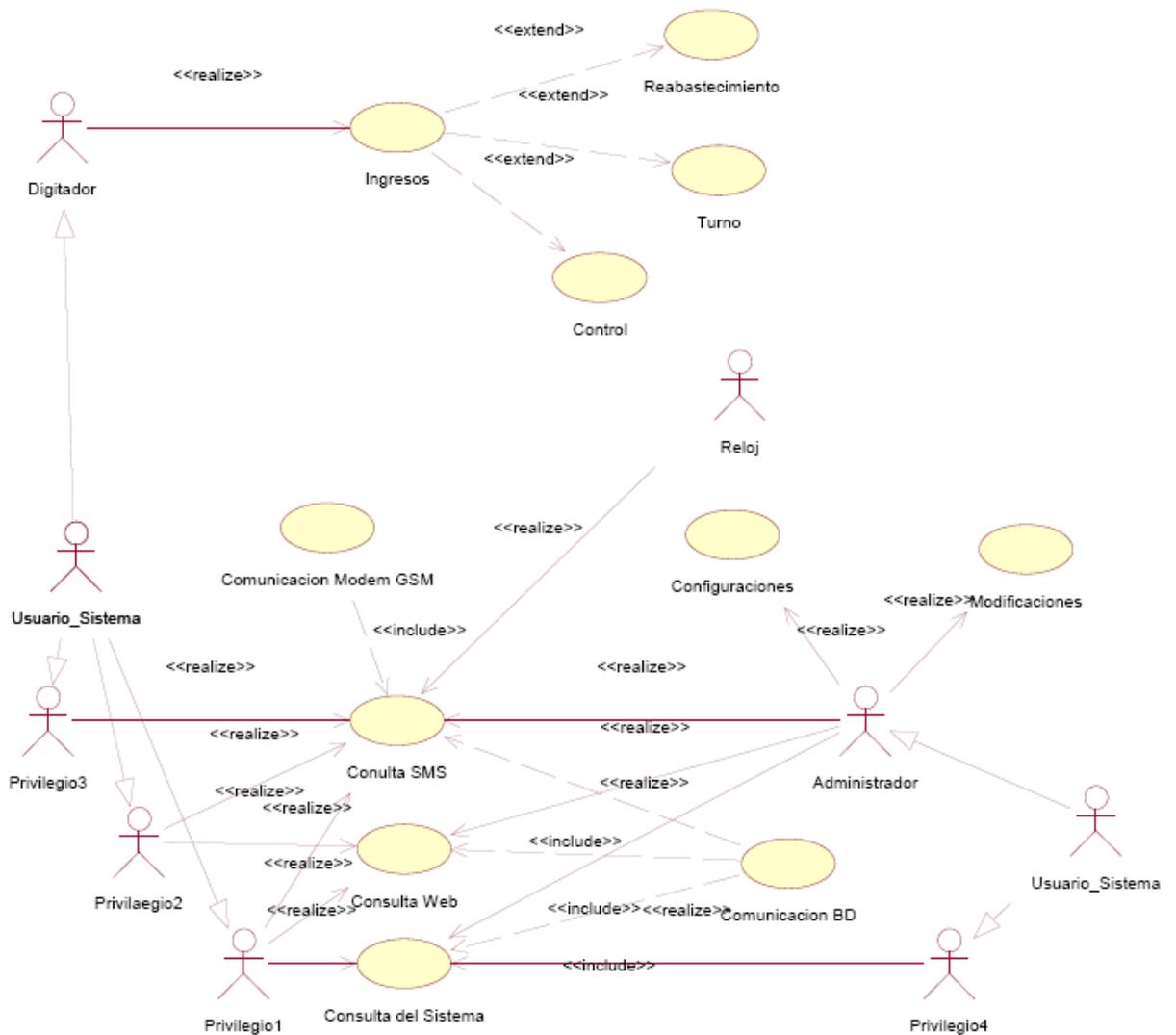


Diagrama 1 Casos De Uso

En el presente diagrama se pretende representar de manera clara a todos los actores que intervienen en el sistema, así como su interacción con los procesos internos del sistema.

La especificación tanto de los actores como de los procesos y sus relaciones, serán detalladas dentro del diccionario de datos.

Diagrama de Clases (Objetos)

El siguiente diagrama estático del sistema representa las clases existentes, las relaciones entre las mismas y su cardinalidad; así como sus atributos y las funciones que los modifican.

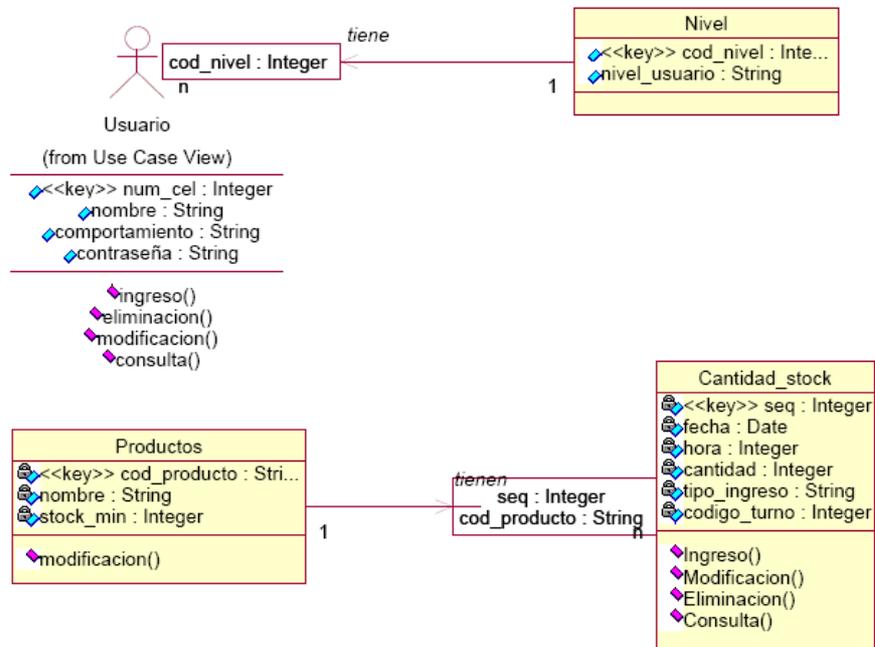


Diagrama 2 De Clases

Diagrama de estados.

El siguiente diagrama modela el comportamiento paso a paso del sistema frente a las diferentes opciones que tiene el usuario y el resultado de la elección de dichas opciones.

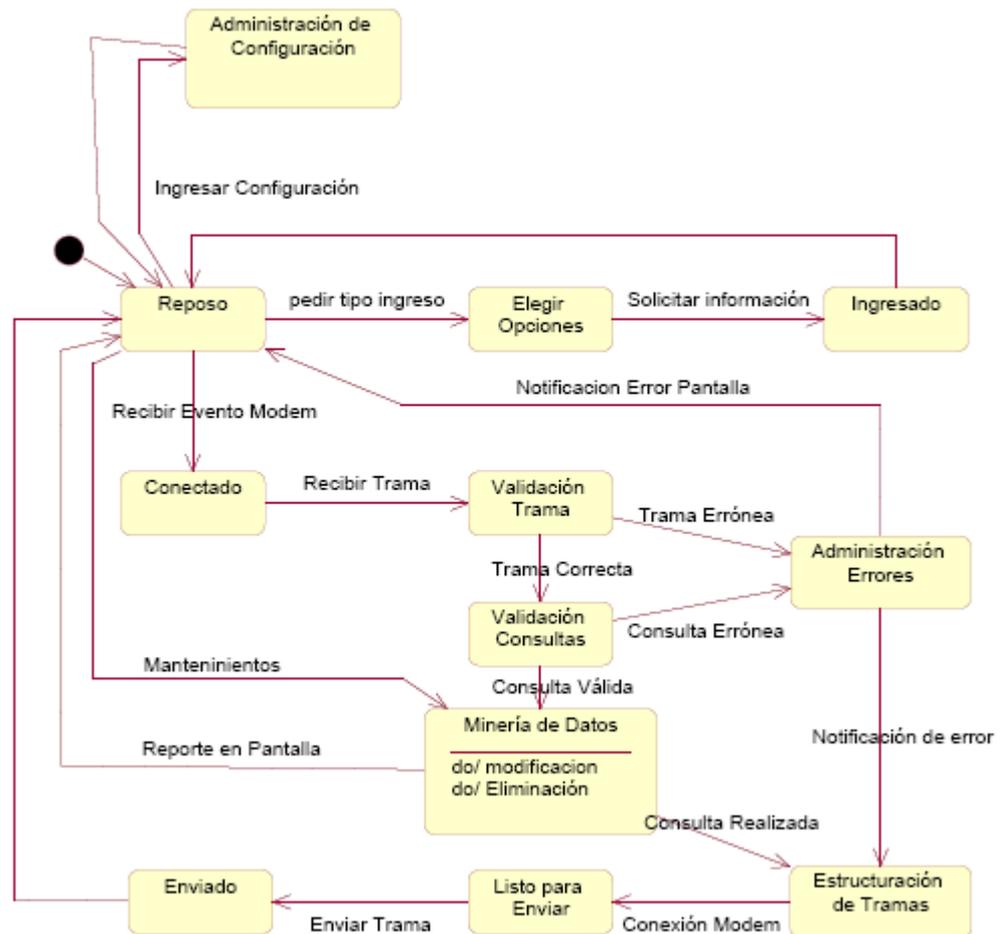


Diagrama 3 De Estados

Diagrama de Actividades.

Este diagrama permite mostrar las actividades de computación implicadas en ejecución de un cálculo o proceso, estas actividades son representadas mediante un grafo de secuencias que muestra un grupo de pasos que pueden ser lineales y concurrentes

Para un mejor entendimiento del mismo, se ha considerado oportuno la subdivisión del presente gráfico en sus módulos elementales, de tal manera que permita facilitar el entendimiento del mismo.

Consulta de Sistema

En el siguiente modelo detallamos el proceso para la consulta realizada directamente desde el sistema principal.



Diagrama 4 De Actividades (Consulta de Sistema)

Consulta Web

El presente modelo representa el procedimiento por el que el sistema debe pasar para realizar una consulta mediante el portal Web.

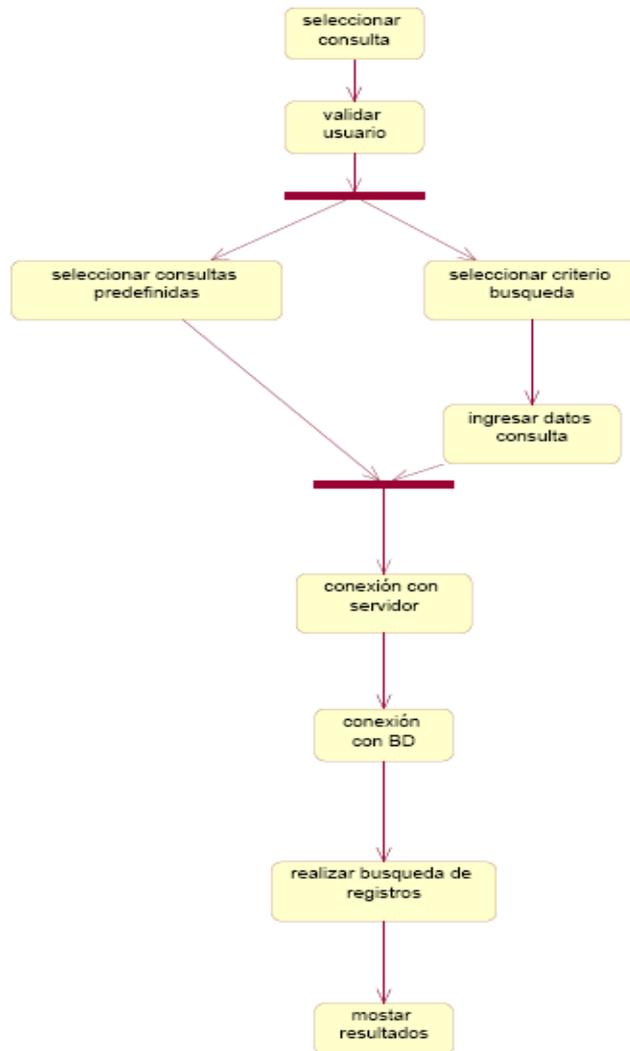


Diagrama 5 De Actividades (Consulta WEB)

Ingresos

La representación grafica de este proceso describe el momento de validación de usuarios y existencia de información para completar el ingreso de stocks al sistema.

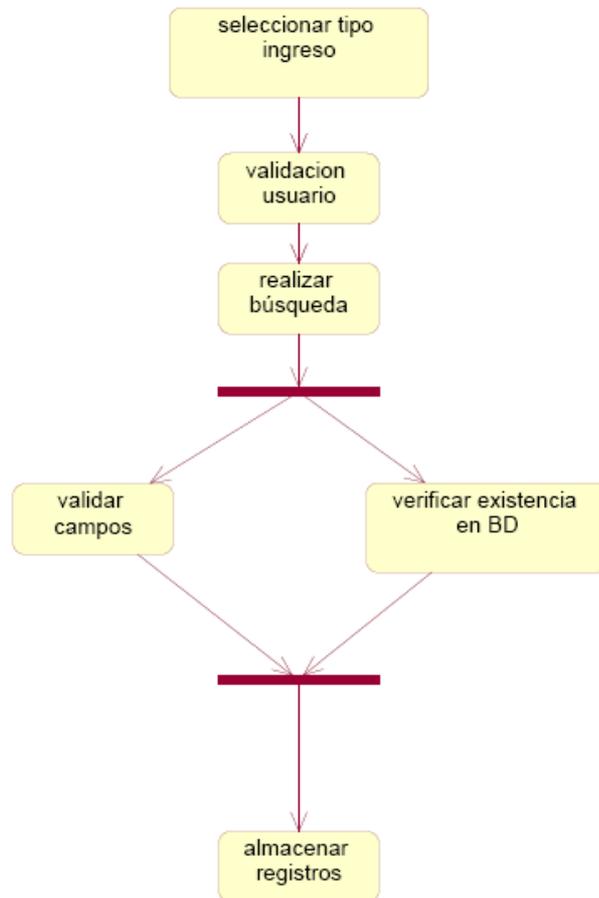


Diagrama 6 De Actividades (Ingreso)

Configuraciones.

El presente diagrama pretende mostrar gráficamente el proceso de configuración del sistema, en el cual se observan los pasos que puede realizar o presentar y que pueden ser concurrentes o posteriormente seguir una secuencia específica.

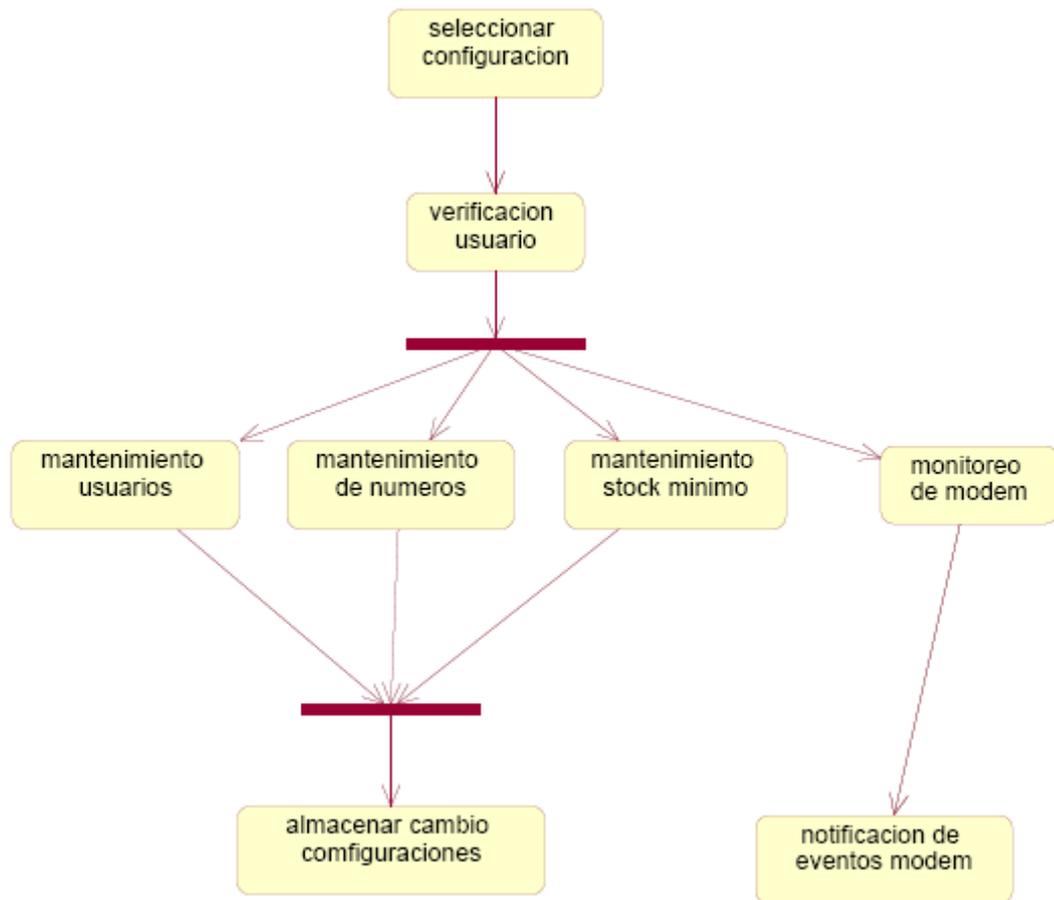


Diagrama 7 De Actividades (Configuraciones)

Consultas SMS.

En el presente diagrama se señala las actividades implícitas existentes en el proceso de las consultas vía SMS, desde su recepción hasta el envío del mensaje.

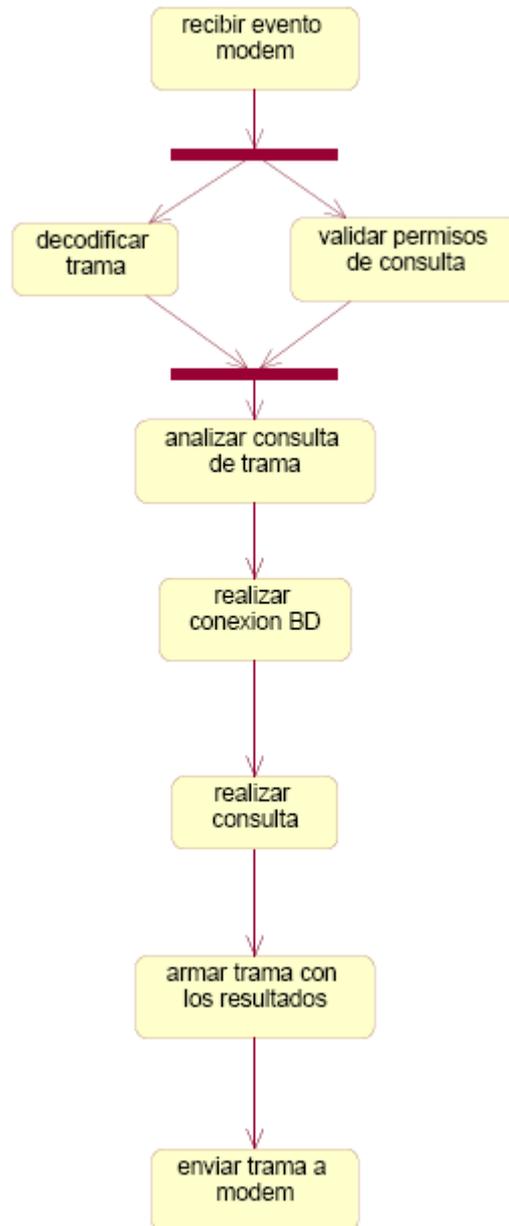


Diagrama 8 De Actividades (Consulta SMS)

Modificaciones.

El diagrama presentado, pretende describir los procesos comprendidos con la modificación de datos existentes en la base de datos así como los procesos necesarios para verificar la información antes y después de dicho proceso.

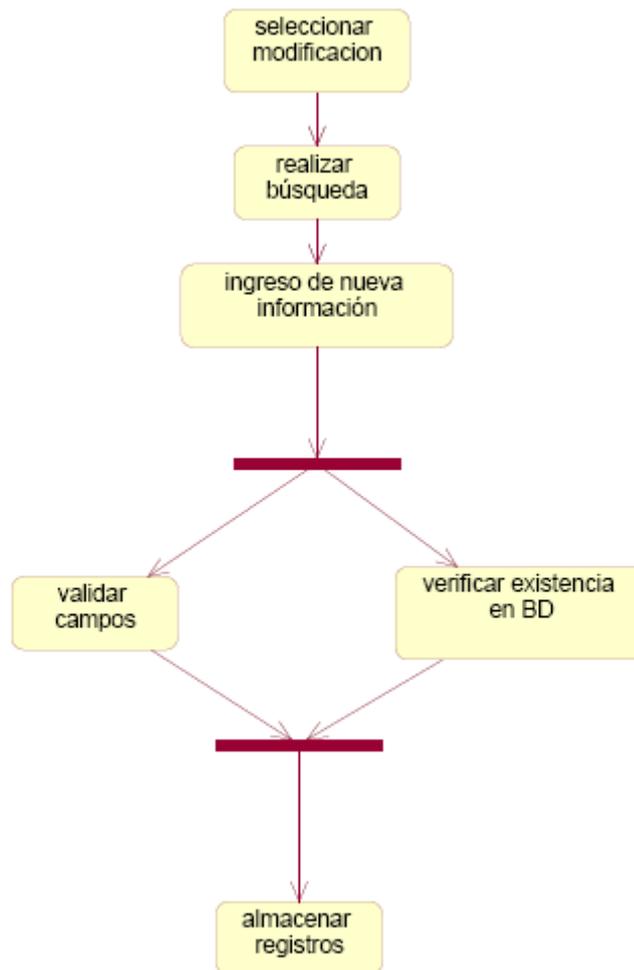


Diagrama 9 De Actividades (Modificaciones)