



Universidad de San Carlos de Guatemala.
Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ciencias y Sistemas.

MEJORAMIENTO DE COMUNICACIONES MÓVILES MEDIANTE LA TECNOLOGÍA DE GPRS

Juan Carlos Morales Davila
Asesorado por: Inga. Floriza Avila Pesquera

Guatemala, octubre de 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORAMIENTO DE COMUNICACIONES MÓVILES
MEDIANTE LA TECNOLOGÍA DE GPRS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JUAN CARLOS MORALES DAVILA

ASESORADO POR INGA. FLORIZA AVILA PESQUERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Alvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yasminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Ligia Maria Pimentel Castañeda
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Santos Sutuj
EXAMINADOR	Ing. Cesar Augusto Fernández Caceres
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**MEJORAMIENTO DE COMUNICACIONES MÓVILES
MEDIANTE LA TECNOLOGÍA DE GPRS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ciencias y Sistemas con fecha febrero de 2001.

Juan Carlos Morales Davila

ACTO QUE DEDICO:

A DIOS: Por derramar su bendición sobre mi familia y sobre mi persona, por haberme permitido alcanzar este gran logro en mi vida y por todo lo que me ha dado, GRACIAS por eso y por muchas otras cosas.

A MIS PADRES: Por apoyarme en mi esfuerzo por alcanzar esta meta, realizando muchas veces sus propios esfuerzos para que pudiera realizar este sueño, (Gracias negrita linda, gracias super)

A MI NOVIA: Por darme la fortaleza para seguir en mis momentos de flaqueza, por darme el apoyo cuando más lo necesitaba, por enseñarme y demostrarme lo valioso que significa ella en mi vida.

A MIS HERMANOS: Lilian, Marlene y Alex por darme su comprensión y apoyo en esas tan largas noches.

A MIS SOBRINOS: Rolando, Cindy y Jonathan, por llenar mi corazón de alegría y tranquilidad.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. TECNOLOGÍA GPRS	1
1.1 Historia.	1
1.2 Internet móvil.	2
1.2.1 Información que les interesa a los usuarios móviles.....	3
1.2.2 Comparación entre Internet tradicional e Internet móvil.....	4
1.3 Que significa GPRS.	5
1.3.1 Descripción de las siglas GPRS.....	6
1.3.2 Concepto de GPRS.	7
1.4 GPRS como sistema de comunicación.....	8
1.5 Porque la necesidad de GPRS.....	9
1.5.1 El poco alcance el GSM.....	9
2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	11
2.1 Compatibilidad con otras tecnologías.....	11
2.2 Que tecnología viene a sustituir el GPRS.....	11
2.2.1 Problemas con las tecnologías actuales.....	12
2.2.2 Comparación entre tecnologías.....	14
2.3 Las empresas ante el GPRS.....	14
2.4 Limitaciones y problemas.....	15

3. DISPOSITIVOS Y MODO DE FUNCIONAMIENTO.....	19
3.1 Dispositivos físicos para permitir la comunicación.....	19
3.2 Funcionamiento del GPRS.....	33
3.2.1 Arquitectura GPRS.....	34
3.2.2 Tipología del servicio.....	37
3.2.2.1 Punto a punto.....	38
3.2.2.1.1 Servicios.....	38
3.2.2.1.2 Modalidad.....	39
3.2.2.1.2.1 Intercambio de modalidad reposo/espera..	40
3.2.2.1.2.2 Intercambio de modalidad espera/activo....	40
3.2.2.1.2.3 Modalidad activa.....	41
3.2.2.2 Punto multipunto.....	41
3.2.2.2.1 Servicios.	42
4. USO DE GPRS.....	45
4.1 Aplicaciones empresariales.....	45
4.1.1 Correo electrónico.....	46
4.1.2 Gestión de equipos de trabajo.....	46
4.1.3 Gestión de equipos comerciales.....	47
4.1.4 Acceso remoto a sistemas informáticos de la compañía.....	47
4.1.5 Herramientas de productividad profesional.....	48
4.1.6 Navegación por Internet.....	48
4.1.7 Transferencia de archivos.....	48
4.1.8 Indicadores de gestión.....	49
4.1.9 Gestión de flotas.....	49

4.2 Aplicaciones particulares.....	50
4.2.1 Correo electrónico.....	50
4.2.2 Servicios de comunicación de grupos.....	50
4.2.3 Servicios de información practicas.....	51
4.2.4 Servicios de directorio.....	51
4.2.5 Navegación gráfica.....	52
4.2.6 Comercio electrónico.....	52
5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	53
5.1 Ventajas.....	53
5.1.1 Velocidad de transmisión.....	53
5.1.2 Eficiencia en comunicaciones.....	54
5.1.3 Pago por transmisión.....	54
5.1.4 Tiempo de conexión ilimitado.....	55
5.1.5 Oficinas móviles.....	55
5.2 Desventajas.....	56
5.2.1 Acerca de los fabricantes.....	56
5.2.2 Falta de convencimiento de los clientes.....	56
5.2.3 En torno a las empresas que prestan el servicio.....	57
6. UTILIZACIÓN ACTUAL.....	59
6.1 Países que usan GPRS.....	59
6.1.1 Caso de España.....	60
6.1.2 Caso de Francia.....	61
6.1.3 Caso de Reino unido.....	61
6.1.4 Caso de Alemania.....	62
6.1.5 Caso de Hong Kong.....	62

6.2 Tecnología después de GPRS.....	63
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES.....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Comparación de Internet tradicional con Internet móvil.....	5
2	Representación de lo que se tiene hoy con lo que se podrá tener en un futuro.....	10
3	Modelo telefónico 1, Alcatel One Touch 502.....	20
4	Modelo telefónico 2, Alcatel One Touch 511.....	21
5	Modelo telefónico 3, Alcatel One Touch 701.....	22
6	Modelo telefónico 4, Ericsson Communicator.....	23
7	Modelo telefónico 5, Mitsubishi Trium Eclipse.....	24
8	Modelo telefónico 6, Mitsubishi Trium Mondo.....	25
9	Modelo telefónico 7, Motorola Accompli 008.....	26
10	Modelo telefónico 8, Motorola Accompli 009.....	27
11	Modelo telefónico 9, Motorola T260.....	28
12	Modelo telefónico 10, NEC DB 4300.....	29
13	Modelo telefónico 11, NEC DB 7000.....	30
14	Modelo telefónico 12, Sagem WA 3050.....	31
15	Modelo telefónico 13 Siemens Multimobile SX45.....	32
16	Diagrama físico de la arquitectura del GPRS.....	35
17	Diagrama de estados o modalidades del GPRS.....	39

TABLAS

I	Comparación de tecnologías.....	14
II	Soporte de los servicios PTP y PTM.....	43

GLOSARIO

Acknowledgement	Comprobación
AGCH	<i>Access Grant Channel</i> , Acceso a un canal grande
API	<i>Application Program Interface</i> , Programa de aplicación de interfase
BSS	<i>Base Station Subsystem</i> , Subsistema de estación base.
FTP	<i>File Transfer Protocol</i> , Protocolo de transferencia de archivos
Gb	Interfase entre un SGSN y un BSS.
Gc	Interfase entre un GGSN y un HLR.
Gd	"Interfase entre un SMS-GMSC y un SGSN, y entre un SMS-IWMSC y un SGSN."
Gf	Interfase entre un SGSN y un EIR.
GGSN	<i>Gateway GPRS Serving Node</i> , Nodo de servicio de enlace GPRS

Gi	Punto de referencia entre GPRS y un paquete externo de datos de red.
GMSC	<i>Gateway Mobile Services Switching Center</i> , Centro de intercambio de servicios de enlace móvil.
Gn	Interfase entre dos GSNs con el mismo PLMN.
Gp	Interfase entre dos GSNs en diferente PLMNs.
GPRS MS	<i>GPRS Message Service</i> , Servicio de mensajes GPRS.
GPS (Global Positioning System)	Sistema de navegación que utiliza las señales de tres satélites para, a través de una antena, captar los datos y, por medio de una aplicación matemática, posicionar el vehículo reconociendo las coordenadas.
Gr	Interfase entre un SGSN y un HLR.
Gs	Interface entre un SGSN y un MSC/VLR.
GSM	<i>Global System Mobile</i> , Sistema Global Móvil.
Header	Cabecera o etiqueta
HLR	<i>Home Location Register</i> , Localización de registro principal.
HSN	<i>Home GPRS Support Node</i> , Nodo base de soporte GPRS

IMSI	<i>International Mobile Subscriber Identity</i> , Identidad Intenacional de Subscriptores Móviles.
IWMSC	<i>InterWorking Mobile Services Switching Center</i> , Centro de intercambio de servicios de trabajo interno móvil.
MSC	<i>Mobile Services Switching Center</i> , Centro de intercambio de servicios móviles.
MT	<i>Mobil Terminal</i> , Terminal Móvil.
Pagin	Solicitud
PDN	<i>Packet Data Network</i> , Red de paquete de datos.
PDP	<i>Packet Data Protocol</i> , Protocolo de paquete de datos
PDU	<i>Protocol Data Unit</i> , Protocolo de unidad de datos.
PLMN	<i>Public Land Mobile Network</i> , .Red movil local publica
PRT	<i>Packet Rounting and Transfer</i> , Transferencia y ruteo de paquetes.
PTA	<i>Packet Terminal Adaption</i> , Terminal de adaptación de paquetes.
PTM	<i>Point to Multipoint</i> , Punto multipunto

PTP	<i>Point to point</i> , Punto a punto
QOS	<i>Quality Of Service</i> , Calidad de servicio
RA	<i>Routing Área</i> , Área de ruteo.
RACCH	<i>Random Access Channel</i> , Canal de acceso aleatorio.
SAP	<i>Service Access Point</i> , Punto de acceso al servicio.
SDCCH	<i>Stand alone Dedicated Control Channel</i> , Canal de control dedicado independiente
SDU	<i>Service Data Unit</i> , Servicio de unidad de datos
SGSN	<i>Serving GPRS Support Node</i> , Nodo de soporte de servicio GPRS.
SMS	<i>Short Message Service</i> , Servicio de mensajes cortos.
TDMA	<i>Time-division multiple access</i> , Acceso multiple por división de tiempo
TE	<i>Terminal Equipment</i> , Equipo terminal.
TLLI	<i>Temporary Logical Link Identifier</i> , Identificador de enlace lógico terminal.
Um	Interfase entre un MS y el GPRS fixed network part.

VLR	<i>Visitor Location Register.</i>
VMSC	<i>Visited Mobile Switching Center, Centro de intercambio visitado móvil.</i>
VSN	<i>Visited GPRS Support Node, Nodo visitado de soporte GPRS</i>

RESUMEN

El GPRS es una tecnología de aparatos móviles, la cual ayudará a las empresas a tener una comunicación mas estrecha con sus trabajadores. Esta tecnología ha surgido por las necesidades en las que se han visto estas empresas, dichas necesidades son: obtener información de tipo urgente, información necesaria para incrementar la productividad, información necesaria para incrementar el conocimiento

El GPRS es una tecnología que servirá como puente entre las tecnologías de 2da y 3ra generación, basándose sobre las características de 2da generación y proporcionando mejoras reflejadas en la conexión, la velocidad de transmisión y el precio

El GPRS es una tecnología la cual tiene que ser compatible con la tecnología de segunda generación y con la de tercera generación, ya que esta es la que servirá para realizar la unión entre estas dos.

Esta tecnología es implementada con el afán de solucionar aquellos problemas provenientes de las tecnologías de comunicación inalámbrica, los cuales son el alto costo que estos tienen, los cuelgues o pérdida de conexión continuos, la necesidad de tener una comunicación establecida aunque ésta no se esté utilizando y mejorar la velocidad de conexión, tratando de proporcionar a sus usuarios una mejor calidad de servicio.

Los que más se verán beneficiados con esta tecnología, son todas aquellas empresas que utilizan este tipo de comunicación para incrementar su productividad, así como aumentar sus ventas, teniendo un ahorro en sus costos, también, tener un trabajo mas inteligente, teniendo mas movilidad, poder realizar negocios de manera instantánea, obtener información en cualquier momento y lugar, así como tener una comunicación más estrecha con sus trabajadores y sus clientes.

Como en todo, esta tecnología no está exenta de limitaciones y problemas como lo son la capacidad limitada de celdas para todos los usuarios, la velocidad teórica no será la que se obtendrá realmente, no almacena ni reenvía los mensajes y tendrá retardos de tránsito.

El GPRS tiene acceso a Internet, debido a que utiliza el protocolo IP, en este protocolo, los datos son divididos en paquetes y enviados separadamente en la red, siendo estos unidos y presentados de manera original al llegar a su destino final.

Esta tecnología trabaja con tres estados o modalidades las cuales son de reposo, espera y la modalidad activa, éstas son las tres modalidades que tiene el GPRS y que son las que permiten la comunicación entre los dispositivos.

Esta tecnología tendrá dos tipos de utilización, estas son las aplicaciones empresariales y las aplicaciones particulares, entre las aplicaciones empresariales tenemos, el correo electrónico, la gestión de equipos de trabajo, la gestión de equipos comerciales, el acceso remoto a los sistemas informáticos de la compañía, herramientas de productividad profesional, acceso a Internet, transferencia de archivos, indicadores de gestión y gestión de flotas.

Entre las aplicaciones particulares, tenemos el correo electrónico, servicio de comunicación de grupos, servicios de información práctica, servicios de directorio, navegación geográfica y el comercio electrónico.

Actualmente esta tecnología está siendo usada en los países europeos y en algunos latinoamericanos que cuentan con la infraestructura adecuada para prestar este tipo de servicios; es de destacar, que en los últimos años, este tipo de comunicación ha tenido un auge en todos los países del mundo, con lo cual no es de extrañarse que este tipo de tecnología pueda estar presente en todo el mundo en pocos años, ya que las empresas que se dedican a este tipo de negocios se ven obligadas a mejorar cada vez más sus servicios, debido al incremento de la demanda que se tiene.

OBJETIVOS

General

Dar a conocer una de las tecnologías más novedosas que actualmente existen en el mundo con relación a lo que es la comunicación por medio de los aparatos móviles, haciendo uso de las redes inalámbricas.

Específicos

1. Dar a conocer la historia de la telefonía móvil y describir la tecnología GPRS
2. Describir las principales características de GPRS, así como los que beneficios y problemas trae y como puede ser utilizado.
3. Proporcionar conocimientos técnicos del funcionamiento de la tecnología.
4. Proporcionar los posibles usos y aplicaciones que se le pueden dar, tanto para las personas individuales como para las compañías que puedan tener este servicio.
5. Conocer que países son los que actualmente prestan este tipo de servicio.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, la humanidad ha necesitado estar en constante comunicación. Esta comunicación ha ido variando conforme ha pasado el tiempo y ha ido aumentando la tecnología para lograr que esta se realice de una forma mas adecuada.

En nuestros días, la comunicación ha llegado a ocupar un aspecto importante en la vida de cada individuo, no obstante, para la mayoría de empresas, la comunicación es algo con lo que tienen que vivir cada día, lo cual ha obligado a que ésta vaya evolucionando conforme surjan nuevas y más exigentes necesidades que las empresas van teniendo conforme el tiempo avanza y las compañías expanden sus horizontes.

Actualmente, el sistema más concurrido para la comunicación se realiza por medio de Internet, que permite a las personas y compañías estar en comunicación constante, de una forma rápida y efectiva.

Cada día, las empresas necesitan estar en constante comunicación con sus empleados, y cada vez necesitan que esa comunicación sea fuera del área física de trabajo de éstos, haciendo uso, tanto de la transmisión de voz como la transmisión de datos, obligando a las compañías, a que les prestan este tipo de servicio, a mejorar cada día más, para poder ir cubriendo la demanda de necesidades que estos poseen, llevándolas a proporcionar tecnologías cada vez mas eficientes.

En este trabajo, se presenta una nueva tecnología que ayuda a una efectiva comunicación mediante los móviles, mejorando algunos aspectos, problemas y necesidades las cuales no habían sido mejoradas por las tecnologías que se usan actualmente.

La tecnología de la que se habla es del Servicio General de Paquetes por Radio, por sus siglas en inglés GPRS (*General Packet Radio Service*), que es utilizada para la comunicación mediante la telefonía móvil, esta permite una comunicación más eficiente, aprovechando los recursos de una forma más óptima, para ofrecer a todos aquellos interesados en la comunicación móvil una excelente respuesta a todas aquellas necesidades las cuales han tenido durante los últimos años.

1. TECNOLOGÍA GPRS

A continuación se hablará acerca de lo que es esta tecnología y la evolución que esta ha tenido a través de la sofisticación de los medios de comunicación.

1.1 Historia

En 1992 y 1993, se realizaron estudios acerca de la transferencia de datos realizados por el GSM(*Global System Mobile*, Sistema Global Móvil), de aquí en adelante lo llamaremos GSM, incluyendo también el estudio de un sistema que estuviera basado en la transmisión de datos por paquetes por medio del protocolo IP(*Internet Protocol*, Protocolo de Internet).

No fue hasta 1998 que la entidad reguladora de las telecomunicaciones europeas ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*), de aquí en adelante lo llamaremos ETSI, llegó a sus conclusiones sobre el nuevo sistema GPRS, permitiendo la realización de pruebas desde el año 2000.

El sistema de GPRS (*General Packet Radio Service*, Servicio General de Paquetes por Radio), de aquí en adelante lo llamaremos GPRS, vendrá a solucionar algunos problemas que se tienen con la telefonía móvil, permitiendo una mayor velocidad de transmisión de datos, una conexión al servidor de forma instantánea, un tiempo de conexión permanente y permitirá toda una nueva serie de aplicaciones dentro de los teléfonos móviles, tales como la visualización de páginas de la red, transferencia de archivos, animación, etc.

1.2 Internet móvil

Se entiende por Internet móvil, a la tecnología que nos permite la comunicación con otras personas, no importando el lugar en el que se encuentren, esto quiere decir, que la comunicación se puede llegar a dar fuera del área física de trabajo, mediante aparatos que permiten este tipo de comunicación.(Celulares).

El Internet móvil también posee los servicios de posicionamiento a nivel geográfico, lo cual permite a los usuarios llegar o buscar sitios claves como farmacias, hoteles, bancos, gasolineras, etc.

El Internet móvil ha surgido debido a varias necesidades y beneficios que se tienen con relación a la comunicación, algunas de ellas son:

- La necesidad de comunicación de las empresas.
- La necesidad de actualización de las empresas.
- Permite reducir costos, aumentando la productividad y mejorando la comunicación con los clientes.
- Los costos de acceso son cada vez menores.

Pero debido a que el Internet móvil evoluciona, también se genera una nueva revolución de dispositivos, con los cuales hay que tener en cuenta la infraestructura y con esto las nuevas arquitecturas deberán afrontar los siguientes retos:

- Permitir el acceso a la información en tiempo real.
- Ser escalables y tener disponibilidad continua.
- Garantizar conexiones seguras.

1.2.1 Información que les interesa a los usuarios móviles

A los usuarios que utilizan la comunicación móvil, les interesa fundamentalmente los siguientes aspectos:

- **Información urgente**
 - E-mail urgentes.
 - Calendario de reuniones.
 - Precios de acciones.

- **Información que incrementa el conocimiento**
 - Noticias sobre clientes potenciales.
 - Noticias sobre proveedores.
 - Noticias sobre tecnología.
 - Noticias del mundo.

- **Información que incrementa la productividad**
 - Lista de precios.
 - Entrada de ordenes a una intranet.
 - Actualización de productos desde una intranet.

- **Información relativa a viajes.**
 - Horarios.
 - Hoteles
 - Tiempo.
 - Restaurantes.
 - Cotizaciones.

1.2.2 Comparación entre Internet tradicional e Internet móvil

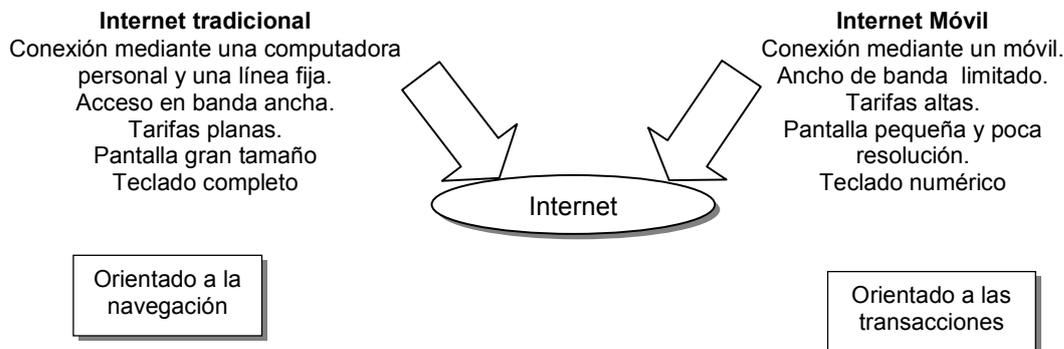
A lo largo de la vida de Internet, lo que más se ha usado es el de Internet por medio de la computadora personal, pero conforme ha ido evolucionando la tecnología y las necesidades de las empresas, también ha ido evolucionando las necesidades que se tienen, es por eso que se mencionan las diferencias que se tienen con el Internet tradicional, con lo que es el Internet móvil.

Como primer punto, mencionaremos lo que es el Internet tradicional, en el cual se tiene una conexión mediante una computadora personal o PC, conectada mediante una línea fija, en esta se puede contar con un acceso mediante una banda ancha, también se tiene un sistema de tarifa el cual es plano y se cuenta con todas las ventajas que una computadora personal puede proporcionar en relación con el hardware, tal como es un teclado completo, una pantalla de gran tamaño, etc., en esta también se tiene la necesidad de procesar mucha información, información que es mas completa y rica en conocimiento. También cabe mencionar que ésta es orientada a la navegación.

En segundo punto, tenemos lo que es hasta ahora el Internet móvil, en el cual se tiene una conexión mediante un aparato móvil, se tiene un ancho de banda limitado(por el momento), precios que son altos, no se cuenta con las comodidades de hardware que proporciona una computadora personal, teniendo limitaciones en cuanto a pantallas pequeñas y de poca resolución, un teclado numérico, en estos dispositivos se procesa información sencilla, y es dependiente de la localización.

En la siguiente figura se muestra gráficamente lo explicado anteriormente.

Figura 1. Comparación de Internet tradicional con Internet móvil



1.3

1.3 ¿Qué significa GPRS?

El GPRS es un sistema que está diseñado para aprovechar gran parte de la infraestructura de red del GSM, ofreciendo el acceso de datos tales como las redes IP y sus servicios asociados como lo son el Internet, WAP, correo electrónico, redes corporativas o intranets, comercio electrónico, etc.

GPRS es una tecnología de comunicación, la cual sirve para establecer una conexión entre dos aparatos móviles o bien permitiendo la comunicación con una empresa mediante un aparato móvil. Esta tecnología soporta tanto la transmisión de paquetes de datos, como también la transmisión de voz, que se transmiten en diferentes canales de forma paralela.

El GPRS, como se mencionó en el párrafo anterior, es un sistema que permite la transmisión de datos mediante paquetes, que también es llamada "paquetización" de la información y que permite el compartimiento del mismo canal para que varias comunicaciones lo utilicen al mismo tiempo, permitiendo con esto un aprovechamiento sobre los canales de comunicación, haciendo que las transmisiones sean mucho mas rápidas y de manera mas segura.

El sistema GPRS, proporciona acceso a Internet por medio de teléfonos celulares, este viene a compensar las limitaciones que ofrece el servicio WAP (*Wireless Application Protocol*, Protocolo de aplicaciones inalámbricas), de aquí en adelante lo llamaremos WAP, tales como lo son los cuelgues continuos, la escasa oferta y los precios elevados.

Por medio de esta tecnología las empresas de telecomunicaciones remediarán el malestar de los usuarios con relación a la tecnología del WAP, pudiendo mejorar sus comunicaciones mediante la telefonía móvil.

1.3.1 Descripción de las siglas GPRS

El significado de GPRS viene de las siglas en ingles (*General Packet Radio Service*, Servicio General de Paquetes por Radio), es llamada así, debido que se basa en la transmisión de información mediante paquetes y que en la telefonía móvil también se le conoce como tecnología de 2.5G, o bien tecnología de 2 y media generación.

Esta es llamada así por estar entre las tecnologías de segunda generación GSM y la tecnología de tercera generación (UMTS, *Universal Mobile Telecommunications System*, Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), de aquí en adelante lo llamaremos UMTS, sirviendo esta como el puente que una a las tecnologías de 2da. generación con las de 3ra. generación.

La tecnología GPRS es una tecnología la cual servirá para realizar el puente entre las tecnologías de 2da. y 3era. Generación, ubicándola por delante de la tecnología de 2da. generación con sus adelantos en la transmisión de datos, y por detrás de la 3ra. generación con relación a lo que respecta el vídeo y multimedia.

Es importante mencionar que la tecnología de GPRS es el paso principal que las compañías de telefonía móvil deben dar para que puedan hacer la transición de las tecnologías de 2da. generación a las tecnologías de 3ra. generación.

1.3.2 Concepto de GPRS

El GPRS consiste en la conmutación de paquetes sobre la misma red ya existente (GSM) con algunas modificaciones para su funcionamiento adecuado. Con este sistema, en el momento que el usuario solicita conexión, esta se da, pudiendo este utilizar varios canales de transmisión si es necesario, alcanzando velocidades mayores de transmisión de aproximadamente 115 Kbps(Kilo *bytes* por segundo), permitiendo con esto la transmisión de datos y voz al mismo tiempo.

Esta tecnología permite a las redes existentes de telefonía celular un mayor ancho de banda, con el cual mejora el acceso móvil a Internet y a sus servicios relacionados.

El tipo de pago se realiza por medio de la transmisión de paquetes, esto quiere decir que se realiza el cobro por medio de los datos enviados y no por el tiempo de conexión.

Uno de los problemas que este sistema presenta es la incompatibilidad que posee con los dispositivos actuales para la conexión a Internet mediante la telefonía móvil, incluso con los que soportan la tecnología WAP. No obstante en España el sistema ha estado siendo testeado o probado, y con el incremento de aparatos celulares que soporten esta tecnología, se pueda justificar el lanzamiento de este nuevo sistema.

El GPRS permitirá que los empleados de una compañía, puedan acceder a sus correos electrónicos o intranet, en movilidad como si estos estuvieran físicamente en sus oficinas, creando con esto mas eficiencia en las comunicaciones de negocios, aumentando la productividad de las compañías.

1.4 GPRS como sistema de comunicación

El GPRS como ya se ha mencionado es una tecnología que permitirá la comunicación mediante móviles, esta tecnología tendrá como tarea primordial la comunicación entre personal y las empresas para aprovechar todas las características positivas que posee el Internet móvil.

El GPRS mejorara la navegación de Internet mediante las terminales móviles, haciendo que estas sean más rápidas, y con mayor eficiencia, además esta servirá de plataforma para la implementación de las nuevas tecnologías que vendrán a substituir las comunicaciones móviles existentes hasta ahora.

1.5 Porqué la necesidad de GPRS

Actualmente las compañías hacen uso de la tecnología WAP, para comunicación y transmisión de datos, con la cual los clientes de las compañías que prestan estos servicios se sienten muy inconformes con el desempeño de esta, demandando un mejor servicio para su comunicación.

La tecnología de GPRS, surge porque la tecnología de segunda generación (GSM), la cual esta diseñada para la transmisión de voz, presenta algunas dificultades con lo referente a la transmisión de datos, algunas de estas dificultades son las siguientes:

- Necesita de un canal dedicado para realizar la transmisión.
- El tiempo de enlace a la conexión es muy largo.
- La velocidad que este proporciona es muy baja, limitándola a 9.6 Kbps.

Además con las tecnologías de 2da. generación esta limitada a servicios de envío de mensajes, datos y voz, mientras que con la tecnología de GPRS se tendrán servicios tales como el envío de datos, imágenes, se podrá escuchar música y muchas otras más.

1.5.1 El poco alcance del GSM

Originalmente el sistema GSM, fue creado para la transmisión de voz, pero con el tiempo la tecnología les permitió la transmisión de datos.

Los terminales de estos sistemas operan mediante la conmutación de circuitos, en la cual se necesita de dos módem los cuales tienen que estar comunicados simultáneamente para que la comunicación se realice, aunque estos no transmitan datos. Este tipo de comunicación es extremadamente limitada en términos de capacidad, y no tiene soporte para el IP (*Internet Protocol*), con lo que no se puede tener un acceso directo con Internet.

Figura 2. Representación de lo que se tiene hoy con lo que se podrá tener en un futuro



2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

A continuación se listarán las principales características del sistema de GPRS, y se realiza un estudio de la compatibilidad con otras tecnologías.

2.1 Compatibilidad con otras tecnologías

La tecnología del GPRS hace uso de otras tecnologías para su funcionamiento, así como también las tecnologías de tercera generación harán uso de esta para proporcionar los servicios que traerán consigo, es por ello que esta tecnología es compatible tanto con las tecnologías que ya son existentes hoy en día, como las tecnologías que están por venir.

Una de las tecnologías con la cual es compatible es la tecnología de GSM, así como también esta será compatible con las tecnologías de tercera generación.

2.2 Qué tecnología viene a sustituir el GPRS

En la actualidad la transmisión de datos que se realiza mediante teléfonos móviles tubo su principal servicio en la transmisión de voz.

Esto genera algunos problemas en relación con la transmisión de datos, como por ejemplo el alto costo de pago por conexión, las interrupciones de señal, haciendo con esto que se tenga un gasto inadecuado, como también las bajas velocidades que estos presentan.

No fue hasta que la tecnología de WAP(*Wireless Application Protocol*, Protocolo de aplicaciones inalámbricas), apareció que se produjeron las transmisiones de datos por medio de teléfonos móviles. Pero este presenta los problemas antes mencionados.

Así pues la tecnología GPRS es implementada con el afán de solucionar los problemas provenientes tanto de la tecnología WAP, como de todas aquellas tecnologías de segunda generación, proporcionando a los clientes una mejor calidad de conexión, mejorando la eficiencia de las comunicaciones mediante el empaquetamiento de los datos, haciendo que la transmisión sea mucho mas rápida y que el cobro por esta sean mas apropiada. Siendo esta el puente que sirva de paso de tecnologías de segunda generación (2G) a las tecnologías de tercera generación.(3G)

2.2.1 Problemas con las tecnologías actuales

Las tecnologías actuales están diseñadas principalmente para la transmisión de voz, o bien hacen uso de tecnologías que principalmente están basadas en este tipo de transmisión, es por eso que las tecnologías de hoy, presentan varios problemas relacionados con la transmisión de datos.

Los principales problemas que se tienen con las tecnologías actuales se pueden clasificar de la siguiente manera.

1) Su alto costo

Este problema esta relacionado con el precio que se paga por la utilización de la comunicación para la transmisión de datos, ya que el pago por esto, se realiza actualmente por el tiempo total que se esta conectado.

2) Los cuelgues continuos

Este es un problema muy frecuente, ya que algunas veces cuando se esta realizando la transmisión de datos, la comunicación se pierde o se corta, haciendo que el tiempo de utilización se desperdicie, teniendo que volver a realizar la transmisión desde el principio, haciendo mas cara la transmisión de la información.

3) Uso de un canal de comunicación permanente

En las tecnologías actuales para que se realice la transmisión de la información, se necesita de un canal de comunicación dedicado o permanente desde el principio de la comunicación hasta la finalización de esta, haciendo que se pueda desperdiciar tiempo y recursos cuando no hay comunicación o no se estén transmitiendo datos o información.

4) La velocidad de transmisión

La velocidad de transmisión es uno de los factores más representativos de las tecnologías actuales, y es que esta permite una comunicación que no excede los 9.6 Kbps. Haciendo con esto una comunicación bastante lenta.

Uno de los problemas principales que tienen las tecnologías actuales es su alto costo, sus cuelgues continuos o cortes de transmisión cuando se esta en la transmisión de datos, haciendo que esta se tenga que empezar desde un principio y su velocidad, la cual es bastante baja.

2.2.2 Comparación entre tecnologías

Las tecnologías de las cuales se hará la comparación son las siguientes, WAP, GPRS y por ultimo UMTS. La comparación será en relación con lo que es la velocidad de transmisión, su costo por transmisión y por ultimo su capacidad multimedia.

A continuación se muestra una tabla con las comparaciones antes mencionadas.

Tabla I. Comparación de tecnologías

Tecnología	Velocidad de transmisión	Costo por transmisión	Capacidad multimedia
WAP	9.6 Kbps	Por tiempo de conexión	Mala
GPRS	172 Kbps	Por paquete enviado	Regular
UMTS	2 Mbps	Por paquete enviado	Buena

2.3 Las empresas ante el GPRS

Las empresas ahora en día han tendido a tener una gran necesidad de información, y esperan que esa información se pueda obtener lo mas rápidamente posible, ya que esto les puede implicar muchas ganancias, como también muchas perdidas.

En el tema de las empresas ante el GPRS, cabe mencionar que existen dos tipos de empresas, las cuales conviven entre si, las empresas que prestan los servicios de comunicación, y las empresas que hacen uso de este.

En este capítulo se mencionara algunos de los beneficios con los que contarán las empresas que adquieran este servicio, los cuales vienen a satisfacer muchas de las necesidades que estos tienen.

Estos beneficios son los siguientes:

- Aumento de la productividad.
- Ahorro de costes.
- Trabajo mas inteligente.
- Movilidad.
- Negocio instantáneo.
- Obtención de información que les es urgente.
- Estar actualizados con las cosas que ocurren en el mundo.
- Mantenerse en contacto con sus trabajadores y clientes.
- Poder intercambiar información desde cualquier lugar.

2.4 Limitaciones y problemas

A pesar de que esta nueva tecnología ofrece mejoras en el servicio de telefonía móvil, no esta exenta de limitaciones y problemas, los cuales serán enunciados a continuación.

- Capacidad limitada de celdas para todos los usuarios:
GPRS tiene únicamente limitado los recursos de radio, cuando estos son utilizados para diferentes usos simultáneamente esto altera la capacidad de celdas existentes en la red, por ejemplo la voz y las llamadas GPRS usan los mismos recursos de red, lo cual no permitirá realizar una llamada telefónica normal mientras se lleva a cabo la transmisión.

- Puede poseer muy poca velocidad en realidad:
La velocidad teórica del GPRS es de 172.2 Kbps, pero en la realidad no se podrá transmitir a esa velocidad, ya que a un solo usuario le podría llevar ocho espacios de tiempo para realizar una transmisión, esto es improbable que ocurra y los primeros terminales de GPRS tendrán que estar limitados en los espacios de tiempo que utilicen. Esto es debido a que la estructura de red no lo permite por el momento. La velocidad aproximada que tendrá en los inicios será 28 Kbps (Kilo *bytes* por segundo), pero estas irán subiendo conforme las compañías que prestan el servicio y los fabricantes realicen mejoras en la red.

- Soporte de finalización de móviles GPRS por terminales no esta asegurado: Esto se refiere a que cuando se solicite información por medio de esta tecnología, pueda ser que también se envíe basura, tal es el caso de la publicidad, que aunque uno no la solicita, este tiende a aparecer en Internet y esta también será cobrada, ya que se cobra por lo que se recibe, aunque no sea lo que se solicite.

- Modulación subóptima: GPRS esta basa basado en una técnica de modulación que es conocida como GMSK por sus siglas en ingles (*Gaussian Minimun Shift Keying*, intercambio gausiano de llaves mínimo), la cual no es una técnica que permita el uso máximo de las capacidades que serán utilizadas en la tercera generación de móviles, las cuales tienen una mayor tasa de transferencia.

- Retardos de tránsito: Como el GPRS utiliza varios caminos para enviar sus paquetes, puede ser que algunos de los paquetes atraviesen caminos más largos que los otros, abriendo la posibilidad de que estos se puedan perder o corromper en el camino. Para solucionar esto, el GPRS cuenta con estrategias de retransmisión de datos, con lo cual hace que ocurra un retardo.
- No almacena ni reenvía: el SMS es un servicio el cual no permite el almacenamiento de los mensajes, y el cual está incorporado dentro del GPRS, por esa razón, es que el GPRS no tiene la habilidad de guardar los mensajes que se deseen enviar, haciendo que si el mensaje por algún motivo no llega a su destinatario, se tendrá que volver a enviar desde el principio.

3 DISPOSITIVOS Y MODO DE FUNCIONAMIENTO

En este capítulo se mostraran lo que son los aparatos que permiten la comunicación por móviles mediante el GPRS, muchos de estos dispositivos todavía no están disponibles para el público.

Aquí también se listarán características que posee cada dispositivo, esto con el afán de mostrar que existen varios dispositivos, que pueden ser adquiridos por las personas, dependiendo cuales sean sus necesidades.

También se explicará cual es el funcionamiento de esta tecnología, mediante su arquitectura y su tipología.

3.1 Dispositivos físicos para permitir la comunicación

Como ya se ha mencionado con anterioridad el sistema de GPRS necesita de nuevos medios físicos que permitan la comunicación entre terminales. En este sentido el GPRS cuenta ya con algunos dispositivos físicos los cuales permiten la comunicación por medio del GPRS, pero en el futuro se tendrán aun más.

A continuación se mostrarán algunos de los dispositivos que permitirán este tipo de comunicación, así como la especificación de cada uno de ellos.

Dimensiones	-
Sistema	900/1800
Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2001
Autonomía en llamada	-
Autonomía en stand-by	-
Memorias	-
Batería	-
SAR	-
Tiempo de recarga	-
Peso	103g
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	Si
VibraCall	Si
IrDA (infrarrojos)	No
Bluetooth	No
Cable para PC	-
MODEM	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	No
Juegos	Si
Chat	-
Agenda electrónica	Si
Alarma	Si
Grabación de voz	Si
GPS	No
MP3	No
Radio	No
Manos libres incorporado	-
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

**Figura 3. Modelo telefónico 1
Alcatel One Touch 502**



Dimensiones	-
Sistema	900/1800
Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2001
Autonomía en llamada	-
Autonomía en stand-by	-
Memorias	-
Batería	-
Tiempo de recarga	-
Peso	75g
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	Si
VibraCall	Si
IrDA (infrarrojos)	-
Bluetooth	No
Cable para PC	-
Modem	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	Si
Juegos	Si
Chat	-
Agenda electrónica	-
Alarma	Si
Grabación de voz	Si
GPS	No
MP3	No
Radio	No
Manos libres incorporado	Si
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

**Figura 4. Modelo telefónico 2
Alcatel One Touch 511**



Dimensiones	-
Sistema	900/1800
Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2001
Autonomía en llamada	7h 30m
Autonomía en stand-by	330h
Memorias	500
Batería	LiPo 780mAH
SAR	-
Tiempo de recarga	-
Peso	88g
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
EMS	-
MMS	-
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	Si
VibraCall	Si
IrDA (infrarrojos)	Si
Bluetooth	No
Cable para PC	-
MODEM	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	No
Juegos	-
Chat	-
Agenda electrónica	Si
Alarma	Si
Grabación de voz	Si
GPS	No
MP3	No
Radio	No
Manos libres incorporado	Si
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

**Figura 5. Modelo telefónico 3
Alcatel One Touch 701**



Dimensiones	-
Sistema	900/1800/1900
Tarjeta SIM	-
Año de nacimiento	2000
Autonomía en llamada	-
Autonomía en stand-by	-
Memorias	-
Batería	-
SAR	-
Tiempo de recarga	-
Peso	-
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	Si
VibraCall	-
IrDA (infrarrojos)	Si
Bluetooth	No
Cable para PC	-
Modem	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	No
Juegos	-
Chat	-
Agenda electrónica	Si
Alarma	Si
Grabación de voz	Si
GPS	Si
MP3	Si
Radio	-
Manos libres incorporado	-
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

Dimensiones -

**Figura 6. Modelo telefónico 4
Ericsson Communicator**



**Figura 7. Modelo telefónico 5
Mitsubishi Trium Eclipse**



Sistema	900/1800
Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2001
Autonomía en llamada	3h
Autonomía en stand-by	180h
Memorias	200
Batería	-
Tiempo de recarga	-
Peso	110g
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	Si
VibraCall	Si
IrDA (infrarrojos)	Si
Bluetooth	No
Cable para PC	-
Modem	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	Si
Juegos	Si
Chat	-
Agenda electrónica	Si
Alarma	Si
Grabación de voz	Si
GPS	No
MP3	No
Radio	No
Manos libres incorporado	Si
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

Dimensiones	-
Sistema	900/1800

**Figura 8. Modelo telefónico 6
Mitsubishi Trium Mondo**



Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2000
Autonomía en llamada	3h
Autonomía en stand-by	200h
Memorias	-
Batería	-
Tiempo de recarga	-
Peso	200g
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	No
VibraCall	No
IrDA (infrarrojos)	Si
Bluetooth	No
Cable para PC	-
Modem	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	Si
Juegos	Si
Chat	-
Agenda electrónica	Si
Alarma	Si
Grabación de voz	Si
GPS	No
MP3	Si
Radio	No
Manos libres incorporado	Si
Calculadora	Si
Datos/fax	14,4 kbits/s

Dimensiones	-
Sistema	900/1800

**Figura 9. Modelo telefónico 7
Motorola Accompli 008**



Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2001
Autonomía en llamada	6h 30m
Autonomía en stand-by	175h
Memorias	1000
Batería	Li-ion 600 mAh
Tiempo de recarga	-
Peso	155g
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	-
VibraCall	Si
IrDA (infrarrojos)	Si
Bluetooth	No
Cable para PC	-
Modem	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	-
Juegos	Si
Chat	-
Agenda electrónica	Si
Alarma	Si
Grabación de voz	-
GPS	No
MP3	No
Radio	No
Manos libres incorporado	-
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

Dimensiones -

Sistema	900/1800/1900
Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2001
Autonomía en llamada	2h 20m
Autonomía en stand-by	125h
Memorias	-
Batería	li-ion
Tiempo de recarga	-
Peso	130g
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	-
VibraCall	Si
IrDA (infrarrojos)	Si
Bluetooth	No
Cable para PC	-
Modem	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	Si
Juegos	Si
Chat	-
Agenda electrónica	Si
Alarma	Si
Grabación de voz	-
GPS	No
MP3	No
Radio	No
Manos libres incorporado	No
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

**Figura 10. Modelo telefónico 8
Motorola Accompli 009**



Dimensiones	-
Sistema	900/1800
Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2000
Autonomía en llamada	4h
Autonomía en stand-by	216h
Memorias	-
Batería	-
Tiempo de recarga	-
Peso	-
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	-
VibraCall	-
IrDA (infrarrojos)	Si
Bluetooth	No
Cable para PC	-
Modem	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	-
Juegos	-
Chat	-
Agenda electrónica	-
Alarma	Si
Grabación de voz	-
GPS	No
MP3	No
Radio	No
Manos libres incorporado	Si
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

**Figura 11. Modelo telefónico 9
Motorola T260**



Dimensiones -

Sistema	800/1800
Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2001
Autonomía en llamada	-
Autonomía en stand-by	-
Memorias	-
Batería	Li-ion
Tiempo de recarga	-
Peso	-
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	-
VibraCall	Si
IrDA (infrarrojos)	-
Bluetooth	No
Cable para PC	-
Modem	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	Si
Juegos	Si
Chat	-
Agenda electrónica	-
Alarma	Si
Grabación de voz	Si
GPS	No
MP3	No
Radio	No
Manos libres incorporado	-
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

**Figura 12. Modelo telefónico 10
NEC DB 4300**



Dimensiones	-
Sistema	900/1800

**Figura 13. Modelo telefónico 11
NEC DB 7000**



Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2001
Autonomía en llamada	5h 30m
Autonomía en stand-by	195h
Memorias	-
Batería	Li-Ion
Tiempo de recarga	-
Peso	-
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	No
VibraCall	Si
IrDA (infrarrojos)	No
Bluetooth	No
Cable para PC	-
MODEM	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	Si
Juegos	Si
Chat	-
Agenda electrónica	No
Alarma	Si
Grabación de voz	No
GPS	No
MP3	No
Radio	No
Manos libres incorporado	No
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

Dimensiones	-
Sistema	900/1800
Tarjeta SIM	Plug-in
Año de nacimiento	2001
Autonomía en llamada	-
Autonomía en stand-by	-
Memorias	-
Batería	Li ion
Tiempo de recarga	-
Peso	198g
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	-
VibraCall	-
IrDA (infrarrojos)	Si
Bluetooth	No
Cable para PC	-
Modem	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	No
Juegos	Si
Chat	-
Agenda electrónica	Si
Alarma	Si
Grabación de voz	-
GPS	No
MP3	Si
Radio	No
Manos libres incorporado	Si
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

**Figura 14. Modelo telefónico 12
Sagem WA 3050**



Dimensiones	-
Sistema	?
Tarjeta SIM	-
Año de nacimiento	2001
Autonomía en llamada	-
Autonomía en stand-by	-
Memorias	-
Batería	-
Tiempo de recarga	-
Peso	-
Recepción de SMS	Si
Envío de SMS	Si
Aviso de llamada en espera	Si
Llamada múltiple	Si
Identificación de llamada	Si
Rechazo de identificación	Si
Indicación de gasto de llamada	Si
EFR (Enhanced Full Rate)	Si
Voice Dial	Si
VibraCall	Si
IrDA (infrarrojos)	Si
Bluetooth	No
Cable para PC	-
MODEM	Si
WAP	Si
GPRS	Si
T9	Si
Juegos	Si
Chat	-
Agenda electrónica	Si
Alarma	Si
Grabación de voz	Si
GPS	No
MP3	Si
Radio	-
Manos libres incorporado	-
Calculadora	Si
Datos/fax	Si

**Figura 15. Modelo telefónico 13
Siemens Multimobile SX45**



3.2 Funcionamiento del GPRS

El sistema GPRS funciona principalmente mediante un sistema basado en la de paquetes de datos, el proceso es bastante sencillo, en el cual es necesario añadir algunos elementos a la infraestructura de red ya existente y una simple actualización a lo que se refiere al software que se utiliza sobre la red.

Este sistema utiliza el protocolo de comunicación IP, el cual posibilita el acceso directo a Internet mediante los teléfonos móviles. En dicho protocolo los datos son divididos en paquetes y enviados separadamente en la red, estos paquetes viajan a través de la red, hasta llegar a su destino en donde los paquetes son unidos y presentado en su forma original.

Todos los paquetes que componen los datos están relacionados entre si, pero la manera en que viajan y son reagrupados varia, habilitando con esto un mejor y eficiente uso del espectro de radio disponible, debido a que no es necesario tener un canal de radio exclusivo para la transmisión de un punto a otro.

Los sistemas de GPRS pueden compartir el mismo ancho de banda y la misma célula, ya que los paquetes al viajar utilizan las frecuencias que estén disponibles.

Por medio de la utilización del protocolo IP, las redes que se utilizan para la telefonía móvil, podrán usar el mismo sistema de transmisión de datos que es utilizado en Internet, lo que permite que todos los servicios que se tienen en esta, estén disponibles también para los teléfonos móviles, teniendo estos su propio IP, con el cual se podrá hacer referencia a ellos.

3.2.1 Arquitectura GPRS

El GSM tiene dos tipos de inicializaciones diferentes, los cuales son:

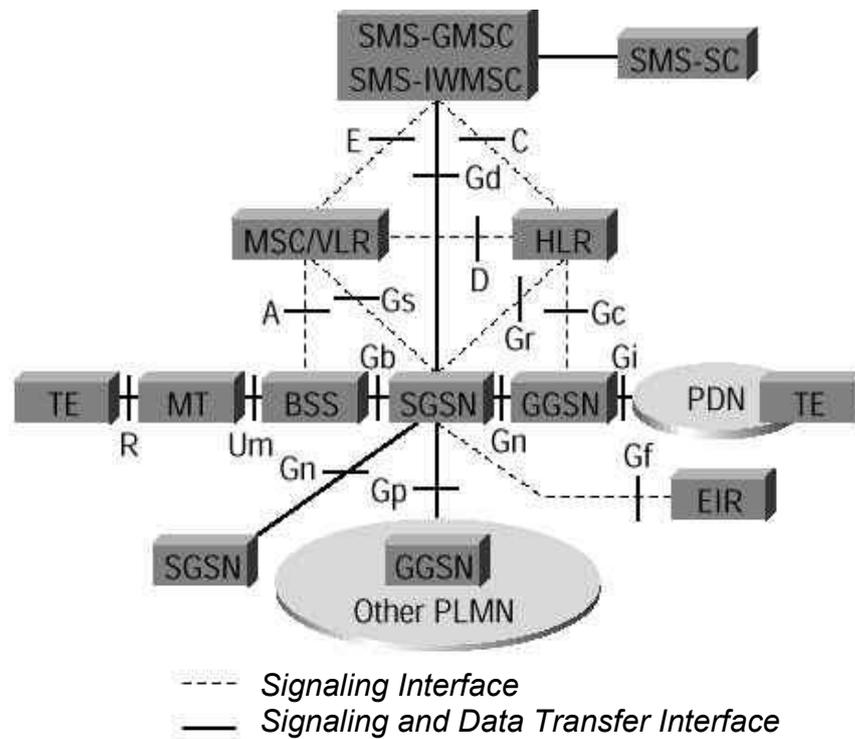
- Inicialización de sistema separado: Esta prevé la infraestructura necesaria para el soporte del servicio y que sea añadida a GSM.
- Inicialización de sistema integrado: Esta prevé la funcionalidad necesaria para el soporte del GPRS, con las entidades que componen la infraestructura de GSM.

Desde el punto de vista de integración, también requiere de la introducción de nuevas entidades las cuales son:

- **GSN**(*Gateway Support Node*, nodo de soporte de puerta) los cuales constituyen los nodos de soporte del servicio GPRS. Estos también pueden verse como entidades en la cual se tienen en gran parte las funciones necesarias para soportar el GPRS.
- **GPRS register**
Este es el encargado de registrar la petición del GPRS.

Los requerimientos antes mencionados garantizan desde el punto de vista económico un impacto sobre los costos necesarios para la implementación del servicio.

Figura 16 . Diagrama físico de la arquitectura del GPRS



En el GPRS PLMN (*Public Land Mobile Network*, Red Móvil de Tierra Pública), generalmente hay más nodos GSN y la infraestructura que los conecta, la cual es denominada *backbone network* (ruta de enlace), este permite el enrutamiento de los paquetes transmitidos por los usuarios de la red o los que están dirigidos a éstos. En relación con la localización de la estación móvil genérica GPRS, se usan los HSN (*Home Support Node*, Soporte de nodo principal), de aquí en adelante lo llamaremos HSN y el VSN (*Visited Support Node*, Soporte de nodo visitado).

El HSN es el nodo de la ruta de enlace al que llegan los paquetes dirigidos al móvil en base al valor de su dirección de la red; Además, cuando el móvil es localizado en el área gestionada por otro nodo de la ruta de enlace, el HSN vuelve a mandar hacia ese nodo los paquetes destinados al móvil.

EL VSN es el nodo de la ruta de enlace en cuya área se encuentra normalmente el móvil.

La ruta de enlace puede ser una red pública de datos de paquetes, lo que permite limitar los costes de realización, o bien una red de datos de paquetes dedicada y construida y, por lo tanto, optimizada para el soporte del servicio.

La primera solución determina, con respecto a la segunda, mayores retrasos de transmisión cuando los paquetes se intercambian entre usuarios de la GPRS PLMN y usuarios de otra red, mientras que la segunda presenta unos costes de realización más elevados.

A la ruta de enlace también están conectadas las entidades de inter-trabajo, que garantizan la interconexión de la GPRS PLMN a otras redes de datos como, por ejemplo, la red Internet, las redes PSPDN (*Public Switched Packet Data Network*, Red pública de intercambio de paquetes de datos), las redes privadas de paquetes y otras.

Las principales funciones desempeñadas por estas entidades son: la conversión de los protocolos y el mapeo de las direcciones de red de las entidades envueltas en la comunicación de datos. Otra nueva entidad necesaria para el soporte del servicio es el GPRS *register*, que no tiene que verse necesariamente como una nueva entidad física, en cuanto que se puede pensar en ampliar el conjunto de las funciones de los VLR/HLR de la red GSM.

Las funciones llevadas a cabo por un GPRS *register* son esencialmente las de memorizar informaciones relativas al servicio GPRS; en particular cada GPRS *register* contiene:

- Información necesaria para el ruteo de los paquetes dirigidos a un móvil GPRS; por ejemplo, la dirección de red del móvil para un determinado protocolo de red y el tipo de protocolo de red a cuya dirección se refiere.

- Información relativa al perfil de suscripción del abonado; por ejemplo, informaciones características de la calidad del servicio solicitada por el usuario (QOS, *Quality Of Service*, Calidad de servicio)

3.2.2 Tipología del servicio

El GPRS ofrece dos tipos de tipologías de servicio diferentes, los cuales se explicaran a continuación, estas son:

- Punto a punto.
- Punto multipunto.

3.2.2.1 Punto a punto (*Point To Point*, PTP)

Este es un servicio utilizado por el usuario cuando envía uno o mas paquetes a un único destinatario, asegurándose de que el destino final sea el receptor deseado.

Este tipo de servicio se compone de dos partes:

- Servicios.
- Modalidad.

3.2.2.1.1 Servicios

- Servicios punto a punto sin conexión (CLNS, *Connection Less Point To Point Service*): En este servicio dos paquetes sucesivos son independientes entre ellos, y es por ellos que cada uno de estos paquetes se formaran parte de una comunicación misma. Este tipo de servicio es definido como un datagrama, y puede ser útil para soportar aplicaciones de tipo no interactivo.
- Servicios punto a punto orientados a conexión (CONS, *Connection Oriented Point To Point Service*): Este al contrario que el anterior, es un servicio en el cual se establece una conexión lógica entre la fuente y el destinatario de los paquetes, esta conexión permanece activa durante el tiempo que dure la conexión, esto puede ser tomado como un circuito virtual en el que la fase de configuración de la conexión se establece una ruta para los paquetes.

Esta se caracteriza de la conmutación de circuitos, debido a que cuando el paquete se ha transmitido, los recursos físicos son liberados, manteniendo la comunicación lógica. Los tipos de aplicaciones que mejor se adaptan a este tipo, son todas aquellas en las que se tiene una comunicación continua entre dos entidades.

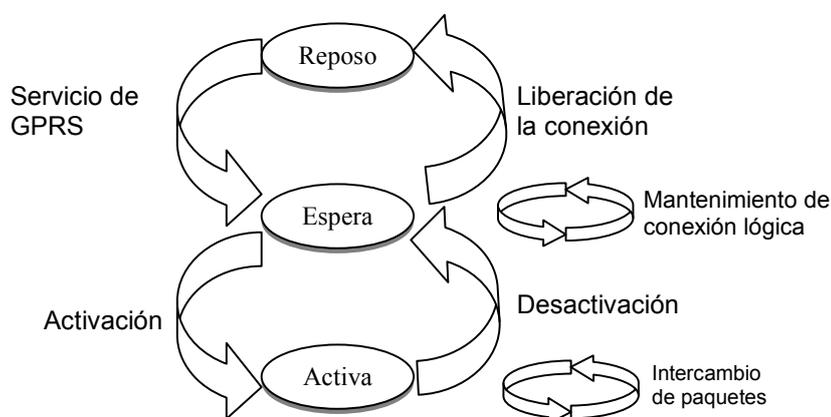
3.2.2.1.2 Modalidad

La tipología del punto a punto puede también adoptar cualquiera de las modalidades que se mencionarán a continuación:

- Reposo: En esta modalidad el móvil no solicita ni le solicitan conexión.
- Espera: Esta modalidad es un estado intermedio entre la de reposo y la activa, y en esta el móvil no utilizan dispositivos físicos.
- Activa: Aquí es cuando el móvil envía y/o recibe paquetes de datos de la red.

A continuación se muestra un diagrama de estado, en el cual se muestran las posibles transiciones que se pueden tener en un servicio PTP.

Figura 17. Diagrama de estados o modalidades del GPRS



La transición de una modalidad a otra, se realizan por la modalidad en uso y por las funciones que son utilizadas en algún estado.

3.2.2.1.2.1 Intercambio de modalidad reposo / espera

Cuando se desea realizar un cambio del estado de reposo al estado de espera, se pueden realizar las siguientes funciones:

- La MS GPRS inicia el acceso al servicio, esto se realiza ya sea para solicitar o responder una solicitud de conexión.
- Se realiza la verificación de la MS GPRS.
- Se establece la conexión punto a punto entre llamante y llamado. Esta opción es realizada únicamente cuando se realiza una solicitud de servicio PTP CONS.

3.2.2.1.2.2 Intercambio de modalidad de espera a activo

Cuando se produce un intercambio de estados de este tipo, esto puede ser por alguno de estos dos motivos:

- Que el nodo de soporte visitado GPRS, reciba paquetes dirigidos al usuario móvil:

En este caso se transmite una solicitud de mensaje con la TLLI en el área de ruteo cuyo identificador se tiene memorizado en el contexto de usuario dentro del VSN.

El móvil responde al VSN diciéndole en que canal de comunicación GPRS se encuentra sintonizado, y con esto el VSN utiliza esta información para actualizar el contexto del usuario, esto se realiza cambiando varias veces el estado operativo del móvil de ESPERA/ACTIVO.

- Que un usuario móvil desee enviar paquetes a un usuario.

En este, el móvil da una notificación al VSN, por medio de un mensaje predefinido por el protocolo de GPRS, que ocurrió un cambio de estado, y en cuyo mensaje esta incluido también en que canal se encuentra sintonizado el móvil.

3.2.2.1.2.3 Modalidad activa

Esta modalidad se da cuando ya se ha establecido una comunicación y el aparato móvil intercambia paquetes con el VSN, por lo que se activa la función de cobro o tarifa, la que se realiza por medio de la función de recuento de *bytes* que son transferidos a los parámetros QOS requeridos y al tipo de solicitud de GPRS que se realice para que estos sean.

3.2.2.2 Punto multipunto (*Point to Multipoint, PTM*)

Estos a diferencia de los de punto a punto, involucran a varios destinatarios y el envío de paquetes se ejecuta mediante una base geográfica. Este involucra a aquellos usuarios de móviles y no a los usuarios de red publica de móviles GPRS PLMN.

Esta tipología permite la distribución de la información en base a donde se encuentran ubicados los usuarios a donde estos fueron diseccionados y no como en el servicio de punto a punto, la cual se basa en la identidad individual del usuario el cual es el destinatario.

3.2.2.2.1 Servicios

Los servicios que se mencionaran a continuación cuentan con dos tipos de direccionamiento, los cuales son:

- **El direccionamiento del área geográfica**, *en la cual tienen que ser transmitidos todos los mensajes.*
- **El direccionamiento del grupo de usuarios** *a los que están destinados los mensajes.*
 - **Broadcast:** En este servicio se aprovecha únicamente los servicios de direccionamiento geográfico, esto ocurre en el momento en que se direccionan los mensajes a todos aquellos usuarios que están en un área específica. En este tipo de servicio cabe mencionar que no posee comprobación de recepción de mensajes.
 - **Multicast:** Este tipo de servicio aprovecha ambos direccionamientos, en la cual todos aquellos usuarios que se encuentren en una área específica, serán los destinatarios de los mensajes. Este tipo de servicio a diferencia del Broadcast si provee comprobación de recepción de mensajes.

El servicio de mensajes del GPRS puede ser subdividido en tres clases, dependiendo de su capacidad de recibir los mensajes.

- **Clase A:** los GPRS MS que pertenecen a esta clase tiene la capacidad de recibir los mensajes PTM que estén dirigidos a el, aunque ya estén ocupados en una llamada GSM, sin que este experimente algún inconveniente.
- **Clase B:** Los GPRS MS que se encuentran en esta clase, no pueden recibir mensajes PTM, sin que los servicios de GSM sufran algún inconveniente.
- **Clase C:** En esta clase los GPRS MS no pueden recibir de ninguna manera mensajes PTM, cuando se utilizan los servicios de GSM.

A continuación se muestra una tabla en la cual se podrá mostrar que es soportado por cada servicio.

Tabla II. Soporte de los servicios PTP y PTM

Remitente/Destinataro	Servicio PTP	Servicio PTM
Fijo/Móvil	Soportado	Soportado
Móvil/Móvil	Soportado	Soportado
Móvil/Fijo	No aplicable	No aplicable

4. USO DE GPRS

El uso que se le puede dar a esta tecnología es muy variada, tanto para la vida profesional como para la vida individual.

Aunque cuando una tecnología es nueva, siempre surgen muchas preguntas y resistencia a la aceptación de la misma, por esta razón, es preciso dar a conocer el funcionamiento práctico de la nueva tecnología y para que le puede servir a determinada persona dependiendo a sus necesidades.

Es por eso que en este capítulo se detallan cuáles son los posibles usos que se le pueden dar a esta tecnología, y de esta forma, poder evaluar de una mejor manera el uso que se le pueda dar, dependiendo de las necesidades que se deseen satisfacer en relación con la comunicación móvil.

4.1 Aplicaciones empresariales

Hoy en día, cada vez son más las personas que trabajan fuera de sus empresas, por lo que el uso de las herramientas informáticas tanto dentro como fuera de la empresa, pueden significar una ventaja competitiva y una oportunidad a mejorar los niveles de productividad de esta.

A continuación se describen las aplicaciones que pueden ser utilizadas en el ámbito empresarial.

4.1.1 Correo electrónico

Gracias a la propiedad de conexión permanente que posee el GPRS, los usuarios de este tipo de tecnología, podrán recibir sus correos electrónicos en el momento en que estos son enviados, haciendo con esto que las compañías y los empleados que trabajen fuera de ella puedan estar en constante comunicación.

4.1.2 Gestión de equipos de trabajo

Las comunicaciones móviles representan un factor clave en el incremento de la eficiencia de los grupos de trabajo que operan fuera de la compañía, teniendo con esto una amplia variedad de aplicaciones útiles, como por ejemplo, la obtención detallada sobre envíos de productos, el envío de datos para la realización de trabajos tales como planos.

La tecnología de GPRS permite una amplia variedad de posibilidades para la utilización de esta en equipos de trabajo, permitiendo que mediante teléfonos móviles, ordenadores o agendas electrónicas se puedan enviar o recibir datos directamente a los sistemas de información con los que la compañía cuenta, teniendo con esto un flujo de información la cual será la mas actualizada, y que puede servir en determinado momento a las compañías o empresas en la toma de decisiones para el mejoramiento ya sea en el rendimiento de esta o bien en el rendimiento de los equipos de trabajo.

4.1.3 Gestión de equipos comerciales

La gestión de equipos comerciales es algo mas que las empresas podrán obtener con GPRS, ya que por medio de esta, las empresas pueden obtener información de sus clientes, catálogos, información de pedidos, cambios del día y muchos mas, obteniendo esta información desde cualquier lugar que le sea solicitada a través de un dispositivo móvil o un ordenador portátil.

Otra de las aplicaciones, seria el acceso a información comercial importante para los clientes, proveedores o distribuidores haciendo uso de su teléfono móvil.

4.1.4 Acceso remoto a sistemas informáticos de la compañía

Una de las mas importantes funcionalidades de la tecnología de GPRS es el acceso remoto a la compañía mediante conexiones inalámbricas a las redes locales con las que cuenta esta, haciéndolo desde cualquier lugar y teniendo la misma funcionalidad cómo si estuviera físicamente ahí.

Debido a esa posibilidad, las empresas pueden romper la barrera en la utilización de las aplicaciones que sus empleados necesiten mientras estén fuera de la compañía, permitiéndole a los empleados hacer uso de aplicaciones estándar o de alguna base de datos que necesiten en determinado momento, ofreciendo con esto soluciones inmediatas a determinados problemas.

4.1.5 Herramientas de productividad profesional

Cada vez más en las compañías el uso de herramientas de productividad personal tales como las hojas de calculo, presentaciones, procesadores de palabras, etc., se están volviendo necesarias para la realización del trabajo, haciendo con esto que el uso de estas herramientas sean esenciales cuando se esta fuera de las instalaciones de la compañía, con lo cual el GPRS juega un papel importante como mediador para la obtención de dichas herramientas en movilidad.

Por medio de GPRS se puede acceder a esas herramientas en forma remota con la utilización de un ordenador portátil para la utilización de productos de software los cuales proporcionan dichas herramientas, o bien mediante el uso de versiones adaptadas a PDA.

4.1.6 Navegación por Internet

Debido a que el GPRS proporciona una mayor velocidad de transmisión, el uso de aparatos móviles para la navegación por Internet se hará mas frecuente, proporcionando a las compañías un enlace a lugares de importancia alrededor del mundo, permitiendo a estas tener información actualizada a escala mundial y con esto mejorar la toma de decisiones.

4.1.7 Transferencia de archivos

La transferencia de archivos es una de las operaciones que mas beneficiadas se ven por el incremento en la velocidad y la fiabilidad de conexión que proporciona el GPRS.

Permitiendo con esto realizar envíos de archivos, tales como documentos importantes, hojas de calculo, presentaciones y toda aquella información que se considera relevante en una empresa y que puede ser útil en cualquier otro lugar en un momento determinado.

4.1.8 Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión son aquellos que miden la situación de la empresa en áreas que se consideran criticas tales como ventas, beneficios, situación financiera, etc. Contar con este tipo de información se vuelve cada vez mas importante, la cual pueda ser entregada a los ejecutivos, y deje de ser estática y que se pueda obtener de manera instantánea y sin necesidad de estar conectado a un ordenador que este en la oficina.

4.1.9 Gestión de flotas

A través de los dispositivos móviles que utilicen el potencial del GPRS junto con los sistemas de localización, tales como el GPS(Global Position System, Sistema de posicionamiento global), se abren nuevas perspectivas en lo que respecta a la gestión de flotas, orientado a los procesos logísticos.

Pudiendo con esto establecer comunicación permanente con vehículos de transporte, permitiendo la asignación de rutas, información de trayectos, planificación, etc. Brindando con esto una mejora de calidad de servicio hacia los clientes.

4.2 Aplicaciones particulares

Aunque al principio el GPRS será utilizado en empresas, con el tiempo se espera que sea utilizado por mas personas que estén involucradas en negocios pequeños o bien como personas individuales, permitiendo con esto una mejor productividad con comercios pequeños, y un mejor estilo de vida para las personas individuales.

4.2.1 Correo electrónico

Las personas que utilizan el correo electrónico, lo podrán hacer con GPRS mediante su teléfono móvil, esto se hará de manera que cuando una persona reciba un correo, esta recibirá un mensaje corto de texto, y luego podrá ver el mensaje completo mediante su teléfono.

4.2.2 Servicio de comunicación de grupos

Con forme ha ido evolucionando Internet, se han ido creando sitios de comunicación en grupo, estos serán también permitidos con el GPRS, dado a que el tipo de facturación de este es por los caracteres transmitidos.

Se podrá estar siempre en contacto sin que el costo de esto sea elevado, permitiendo a usuarios individuales acceder a estos sitios, tales sitio pueden ser.

- Chat interactivos.
- Foros.

4.2.3 Servicios de información practica

Actualmente los servicios de información practica ya son ofrecidos, sin embargo, por medio de GPRS estos servicios también serán proporcionados con mejoras substanciales, tales como la velocidad de transmisión y el coste o precio que se tiene por el tiempo de conexión. Dichos servicios son.

- Noticias.
- Finanzas.
- Deportes.
- Viajes.
- Empleo.
- Educación.
- Salud.
- Seguros.

4.2.4 Servicios de directorio

Con este tipo de servicios se le permitirá al usuario obtener información acerca de los alrededores de donde se encuentre mediante la localización, como por ejemplo las farmacias cercanas, estaciones de buces, cajeros automáticos, sin necesidad de que el usuario teclee la posición en donde se encuentra. Los servicios incluidos aquí son:

- Paginas amarillas.
- Paginas blancas.
- Teléfonos útiles.
- Servicios de urgencias.
- Parqueos.
- Restaurantes.
- Cajeros.
- Gasolineras.
- Estaciones.
- Aeropuerto.
- Cines.
- Alojamientos.
- Arte.
- Transporte publico.

4.2.5 Navegación geográfica

La navegación geográfica también basada en la ubicación del usuario brinda una gran ayuda en relación con el desplazamiento de zonas desconocidas, permitiendo al usuario contar con una herramienta que le ayude con la posición de determinada región. En esta se puede contar con:

- Búsqueda de direcciones.
- Sugerencia de itinerarios.
- Guías de carretera.

4.2.6 Comercio electrónico

El comercio electrónico es uno de los que mas se esta explotando actualmente con los dispositivos convencionales, sin embargo, la tecnología de GPRS permitirá que esto se expanda aún mas, ya que este tipo de comercio no estará únicamente en los computadores personales de escritorio, si no que también se podrá utilizar mediante la telefonía móvil.

Esto puede ayudar a las personas en la realización de toda serie de transacciones desde un móvil. Lo que las personas podrán realizar es:

- Entradas de conciertos, cines y teatros.
- Compras y ofertas.
- Subastas en línea.

5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

La tecnología del GPRS cuenta con múltiples ventajas, las cuales hacen posible el uso de esta tecnología, es por ello que en este capítulo serán descritas algunas de las ventajas de esta tecnología. No obstante, esta tecnología no está exenta de algunas desventajas las cuales también serán descritas en el presente capítulo.

5.1 Ventajas

En este espacio se tratarán algunas de las ventajas que posee esta tecnología, entre estas está la velocidad de transmisión, el pago por transmisión de información, el uso de oficinas móviles y algunas otras.

5.1.1 Velocidad de transmisión

Una de las grandes ventajas del GPRS es su velocidad de transmisión, ya que esta tiene una gran ventaja sobre las tecnologías existentes. La velocidad de transmisión es en teoría de 172 kbps, con lo que se estima que los usuarios de esta tecnología puedan navegar por Internet o bien transmitir sus datos de su oficina o un computador móvil a una velocidad bastante alta, haciendo que la comunicación sea casi de manera inmediata.

5.1.2 Eficiencia en comunicaciones

Por medio del GPRS las comunicaciones serán mas eficientes, ya que esta tecnología permite una comunicación mas estable a una velocidad mucho mayor y a un menor costo.

Por otra parte el uso de la red de transmisión será mas eficiente, porque los usuarios solamente estarán en la red cuando estos este haciendo uso de esta, esto quiere decir que los usuarios harán uso de la red cuando estos se estén enviando información, o dicho de otra forma, cuando los usuarios no estén transmitiendo información, la red estará disponible para otros usuarios los cuales necesitan enviar datos, haciendo que la red de comunicación no se congestione.

5.1.3 Pago por transmisión

El pago que se realiza por la transmisión de información mediante GPRS es uno de sus mas grandes fuertes, ya que por medio de esta tecnología, solamente se cobra por datos enviados o recibidos, teniendo el usuario de esta tecnología controlado su presupuesto de gastos, en torno a lo que se enviado o recibido en relación en *bytes*.

5.1.4 Tiempo de conexión ilimitado

Con la tecnología del GPRS, el tiempo de conexión ya no es un problema, ya que el GPRS le permite al usuario estar conectado de manera permanente, sin que esto le cueste más de lo que la utiliza, debido a que únicamente se le cobrará lo que consuma.

Esta ventaja es una de las más importantes para las empresas que utilicen esta tecnología, ya que por medio de esta podrán tener permanente contacto con sus clientes o empleados, los cuales estén físicamente fuera de su lugar de trabajo, asegurándose de que la información que se le envía a un empleado, este la recibirá en el momento en que esta le llegue, asegurando una comunicación permanente.

5.1.5 Oficinas móviles

Estas son llamadas así, ya que son aquellas en las cuales alguien puede atender sus asuntos de oficina desde cualquier lugar, no importando el lugar físico en donde se encuentre, mediante el uso de un teléfono móvil y un computador portátil, haciendo de esto una gran ventaja competitiva a nivel de empresas.

Una de las grandes ventajas del GPRS es que permite el uso de las llamadas oficinas móviles, permitiendo a las empresas poder tener una mejor productividad de sus empleados, y con esto poder expandir su empresa desde otro punto de vista, permitiéndole a las empresas atender a sus clientes y sus asuntos de manera personal.

5.2 Desventajas

A continuación se describen las principales desventajas.

5.2.1 Acerca de los fabricantes

Una de las desventajas que posee el GPRS, no depende tanto de esta tecnología, si no de los fabricantes de aparatos que soporten este tipo de tecnología.

Lastimosamente la tecnología solamente será aprovechada con forme los fabricantes vallan realizando aparatos que se acoplen a todas las características que posee el GPRS, haciendo de esto que los usuarios de GPRS solamente aprovechen las ventajas que los fabricantes de aparatos puedan proporcionar o bien deseen dar, dado a que los fabricantes ven esta tecnología únicamente como un puente para llegar a las tecnologías posteriores, y no deseen experimentar mas con esta tecnología, en relación con los aparatos que permitan este tipo de tecnología.

5.2.2 Falta de convencimiento de los usuarios

Como es normal, las personas tienden a rechazar el cambio, ya que muchas personas prefieren usar lo que ya conocen, con todo y sus problemas, a tratar de utilizar nuevas que puedan poseer mejoras, o bien por experiencias anteriores, las nuevas tecnologías no son del agrado de las personas.

La falta de convencimiento de los usuarios es una desventaja, dado a que un usuario el que no esta convencido de lo que tiene, este solamente encontrara los problemas que posee algo, y no le dará importancia a los beneficios que este pueda tener con esto.

5.2.3 En torno a las empresas que prestan el servicio

Una de las desventajas principales con las que cuenta el GPRS es con las empresas que prestan el servicio, ya que estas pueden hacer que las ventajas que esta tecnología posee, puedan convertirse en desventajas, tal seria el caso del pago de transmisión y el de velocidad de conexión.

En el caso del pago de transmisión, las empresas pondrían sus tarifas por byte recibido o enviado, siendo estas las que decidan si es una ventaja o desventaja para el usuario.

El otro caso seria en el de la velocidad de conexión, ya que estas también forman un factor importante en lo que respecta a este tema, ya que depende de la infraestructura que estos posean para dar un mejor servicio al cliente.

6. UTILIZACIÓN ACTUAL

Actualmente el GPRS es una de las tecnologías más recientes en lo que respecta a la comunicación móvil, permitiendo a los países que lo utilizan estar a la vanguardia de la tecnología en esta rama, no obstante por ser una tecnología de punta requiere de una estructura bastante avanzada para la transmisión de datos, haciendo con esto que solo algunos países, especialmente los de mayor desarrollo en lo que respecta a medios de comunicación celular, puedan hacer uso de esta nueva tecnología.

6.1 Países que usan GPRS

Actualmente esta tecnología esta disponible en el continente europeo y parte del continente asiático, siendo los países del continente europeo los que mas interés han mostrado en el uso de GPRS.

Dado a que las personas que viven en estos países generan bastante demanda en la transmisión de datos por medio de la telefonía móvil, han obligado a las empresas que prestan este servicio a buscar nuevas tecnologías para poder satisfacer las necesidades de sus clientes.

6.1.1 Caso de España

España es uno de los primeros países en usar este tipo de tecnología de comunicación móvil, esto se lleva a cabo por algunas empresas de telecomunicaciones, tal es el caso de telefónica, que lanza tres tipos de servicios para los usuarios de telefonía móvil, los cuales son:

- **e-mocion GPRS:** Este es un servicio que permite el acceso a Internet mediante un móvil, haciendo uso del protocolo WAP sobre GPRS para acceder a los distintos contenidos.
- **Movistar Internet GPRS:** este servicio permite a los usuarios tener acceso a Internet en cualquier momento y en cualquier lugar, teniendo como requisito un computador portátil y un dispositivo que posea GPRS.
- **Movistar Intranet GPRS:** este servicio esta creado para todos aquellos trabajadores que necesitan estar comunicados con su empresa, permitiéndoles acceder a información interna de la empresa en cualquier momento.

Otra de las empresas que presta este servicio es Artiel, que aunque hasta la fecha realiza pruebas de esta tecnología, no será de sorprenderse que este lista en algún tiempo, ya que esta en la espera de que aparezcan en el mercado nuevos terminales que combinen funcionalidades de PDA y teléfonos móviles que permitan aprovechar de mejor manera este tipo de tecnología, proporcionando en un inicio servicios de acceso a intranet y correo empresarial.

Amena es otra compañía española de telecomunicaciones, la cual hasta el momento ha tomado cierta precaución antes de abordar con la nueva tecnología.

6.1.2 Caso de Francia

Francia es otro de los países europeos que actualmente están utilizando GPRS. La compañía francesa France Telecom, en conjunto con Motorola, realizan este tipo de trabajo, y se encuentran en la fase piloto del proyecto, en la cual se están realizando pruebas en la ciudad de Lille, los cuales ofrecen a los usuarios de la compañía France Telecom los servicios de transmisión de datos por medio de GPRS.

De esta manera Francia forma a pasar parte de los países europeos que están utilizando la tecnología de GPRS.

6.1.3 Caso del Reino Unido

El Reino Unido también es uno de los países que se une al uso de GPRS, mediante la compañía Cellnet, la cual es propiedad de British Telecommunications, y ha empezado a realizar sus pruebas con GPRS sobre GSM.

6.1.4 Caso de Alemania

En el país de Alemania la subsidiaria Deutsche Telekom, ha hecho pública su intención de comercializar esta tecnología, siendo Ericsson quien suministre la tecnología para la realización de las pruebas con el fin de la implantación de la nueva tecnología en este país.

6.1.5 Caso de Hong Kong

Este es otro de los países que se une a la lista de países que utilizan el GPRS. Por medio del operador de telecomunicaciones *World Mobility* en Hong Kong, ha ofrecido a sus usuarios el servicio de alta velocidad de transmisión de datos basado en GPRS de Nokia, permitiendo a estos el acceso inalámbrico a Internet.

Cabe mencionar que en el continente europeo existen ya otros países interesados en esta nueva tecnología, pero que hasta el momento no han hecho pública su intervención y es por eso que no son incluidos en este trabajo. Así como también es de importancia que el país que más relevancia le ha dado a esta tecnología es España, poniéndose en la punta de los países que utilizan actualmente esta tecnología.

6.2 Tecnologías después de GPRS

El objetivo principal de las compañías que en la actualidad están utilizando GPRS, es realizar pruebas sobre esta para poder dar el paso hacia las tecnologías de tercera generación, es por ello que algunos opinan que la tecnología de GPRS no tendrá una duración de muchos años, aunque es de notar que es necesaria para poder llegar a las nuevas tecnologías, ya que sin esta no se podrán prestar los servicios de tercera generación, dado a que estas estarán basadas en GPRS.

Como bien se ha mencionado con anterioridad, la tecnología del GPRS es nombrada tecnología de 2.5G debido a que se encuentra entre las tecnologías de segunda y tercera generación, sirviendo esta como enlace o puente entre ambas tecnologías.

Lo que se espera venir después del GPRS son las tecnologías de tercera generación, las cuales proporcionarán a los usuarios una verdadera sofisticación de manejo de información mediante los aparatos móviles, tales tecnologías serán EDGE y UMTS, estas nuevas tecnologías se caracterizan por su velocidad de transmisión y por su modo de facturación, permitiendo estas la transmisión de imágenes en movimiento, descarga de archivos de manera rápida, así también el uso de imágenes y sonidos, teniendo un uso elevado en lo que es el multimedia en aparatos móviles.

Las tecnologías de tercera generación serán aquellas que realmente vendrán a revolucionar lo que es la comunicación móvil, haciendo un gran avance en lo que respecta a la comunicación inalámbrica.

CONCLUSIONES

1. Para la aplicación de esta nueva tecnología, se necesitan recursos de infraestructura avanzada, y es por ello, que en los países, tales como en Guatemala este tipo de servicio no se hará presente hasta muchos años después de que este sea muy utilizado en los países que actualmente tienen la capacidad tecnológica para implementarlo.
2. Hasta el momento, esta tecnología se encuentra en su etapa de abrir nuevos mercados a nivel latinoamericano ya que en los países de Europa, su implementación ya es un hecho, abriéndole campo a las tecnologías de tercera generación.
3. En la etapa inicial de esta tecnología no se ha tenido la velocidad que se esperaba, pero esto es debido a que los aparatos que soportan esta tecnología también están en su etapa inicial, pero se espera que cuando estos se mejoren junto con el espectro, esta pueda realmente funcionar como se ha descrito.
4. Aunque el uso de esta tecnología se ha hecho presente en el continente americano, es probable, que en algunos años ésta lo haga en Guatemala, todo dependerá de las ventajas de esta tecnología.

RECOMENDACIONES

1. Evaluar si la infraestructura necesaria para la implementación de esta tecnología existe y, que además sea el adecuado para su implementación y que, de esta forma no se den falsas expectativas del funcionamiento del mismo.
2. Las empresas que presten este servicio, tienen que hacer un estudio detallado de todos sus clientes potenciales para ver si estos pueden pagar el servicio y si lo que esta tecnología ofrece, cubre las necesidades que los usuarios puedan tener.
3. Todas aquellas personas o empresas que estén interesadas en la obtención de este tipo de servicio, tienen que exigir a las empresas que les prestarán el servicio pruebas reales de lo que están ofreciendo, ya que si la empresa no ha realizado las pruebas adecuadamente, puede ser que los usuarios terminen por tener los mismos problemas que actualmente tienen con este tipo de comunicación y tecnología.
4. Todas las empresas de telefonía móvil existentes en nuestro país, deberían de impulsar el uso de este tipo de tecnologías, para que no nos quedemos atrasados en este tipo de comunicación, y que nuestra necesidad de comunicación no se quede obsoleta y podamos tener comunicación tan eficientemente como la puedan tener los países desarrollados.

BIBLIOGRAFÍA

- Nombre: Epse.com
- 1 Dirección: [Http://epse.umh.es/trabajo_UMTS/CarmenBlanco/gprs.htm](http://epse.umh.es/trabajo_UMTS/CarmenBlanco/gprs.htm)
Fecha: marzo – abril 2002
 - 2 Nombre: GSMBOX.COM
Dirección: [Http://es.gsmbox.com/gprs/gprs.gsmbox](http://es.gsmbox.com/gprs/gprs.gsmbox)
Fecha: marzo – abril 2002
 - 3 Nombre: GSMBOX.COM
Dirección: [Http://es.gsmbox.com/gprs/gprs.gsmbox?page=architettura&flag=no](http://es.gsmbox.com/gprs/gprs.gsmbox?page=architettura&flag=no)
Fecha: marzo – abril 2002
 - 4 Nombre: GSMBOX.COM
Dirección: [Http://es.gsmbox.com/gprs/gprs.gsmbox?page=protocollo&flag=no](http://es.gsmbox.com/gprs/gprs.gsmbox?page=protocollo&flag=no)
Fecha: marzo – abril 2002
 - 5 Nombre: UOC La universidad virtual
Dirección: [Http://uoc.terra.es/art/uoc/0105021/berbel.html](http://uoc.terra.es/art/uoc/0105021/berbel.html)
Fecha: abril – mayo 2002
 - 6 Nombre: Vodafone.com
Dirección: [Http://www.airtel.es/gprs/gprs.asp](http://www.airtel.es/gprs/gprs.asp)
Fecha: abril – mayo 2002
 - 7 Nombre: Movistar aula datos
Dirección: [Http://www.auladatos.movistar.tsm.es/Aula-de-Datos/Informacion-tecnica/Introduccion-a-las-comunicaciones-moviles/](http://www.auladatos.movistar.tsm.es/Aula-de-Datos/Informacion-tecnica/Introduccion-a-las-comunicaciones-moviles/)
Fecha: enero – febrero 2002
 - 8 Nombre: BAQUIA.COM
Dirección: [Http://www.baquia.com/com/20010402/art00020.html](http://www.baquia.com/com/20010402/art00020.html)
Fecha: marzo – abril 2002

- 9 Nombre: Ecojoven.com
Dirección: [Http://www.ecojoven.com/02102000/gprs.html](http://www.ecojoven.com/02102000/gprs.html)
Fecha: enero – febrero 2002
- 10 Nombre: Eurielec
Dirección: [Http://www.eurielec.etsit.upm.es/3GenComMoviles_documentacion.php](http://www.eurielec.etsit.upm.es/3GenComMoviles_documentacion.php)
3
Fecha: mayo – junio 2002
- 11 Nombre: Eurielec
Dirección: [Http://www.eurielec.etsit.upm.es/seminario/ericsson/ericsson.zip](http://www.eurielec.etsit.upm.es/seminario/ericsson/ericsson.zip)
Fecha: mayo – junio 2002
- 12 Nombre: Eurielec
Dirección: [Http://www.eurielec.etsit.upm.es/seminario/motorola](http://www.eurielec.etsit.upm.es/seminario/motorola)
Fecha: mayo – junio 2002
- 13 Nombre: Eurielec
Dirección: [Http://www.eurielec.etsit.upm.es/seminario/nokia](http://www.eurielec.etsit.upm.es/seminario/nokia)
Fecha: mayo – junio 2002
- 14 Nombre: Eurielec
Dirección: [Http://www.eurielec.etsit.upm.es/seminario/telefonica_moviles](http://www.eurielec.etsit.upm.es/seminario/telefonica_moviles)
Fecha: mayo – junio 2002
- 15 Nombre: Expansiondirecto.com
Dirección: [Http://www.expansiondirecto.com/tecnologia/informes/telefonica/gprs.html](http://www.expansiondirecto.com/tecnologia/informes/telefonica/gprs.html)
1
Fecha: febrero – marzo 2002
- 16 Nombre: Expansiondirecto.com
Dirección: [Http://www.expansiondirecto.com/tecnologia/informes/telefonica/uso.html](http://www.expansiondirecto.com/tecnologia/informes/telefonica/uso.html)
Fecha: febrero – marzo 2002
- 17 Nombre: Gsmworld.com
Dirección: [Http://www.gsmworld.com/technology/yes2gprs.html](http://www.gsmworld.com/technology/yes2gprs.html)
Fecha: mayo – junio 2002

- 18 Nombre: movitienda.com
Dirección: [Http://www.movitienda.es/noticias/8439.htm](http://www.movitienda.es/noticias/8439.htm)
Fecha: abril – mayo 2002
- 19 Nombre: movitienda.com
Dirección: [Http://www.movitienda.es/noticias/8441.htm](http://www.movitienda.es/noticias/8441.htm)
Fecha: abril – mayo 2002
- 20 Nombre: Muy Interesante Digital
Dirección: [Http://www.muyinteresante.es/canales/extra/tele/tele1.htm](http://www.muyinteresante.es/canales/extra/tele/tele1.htm)
Fecha: mayo – junio 2002
- 21 Nombre: nokia.es
Dirección: [Http://www.nokia.es/networks/17/gprs.html](http://www.nokia.es/networks/17/gprs.html)
Fecha: mayo – junio 2002
- 22 Nombre: RIPENCC
Dirección: [Http://www.ripe.de/ripe/meetings/archive/ripe-37/presentations/GPRS-Presentation/index.html](http://www.ripe.de/ripe/meetings/archive/ripe-37/presentations/GPRS-Presentation/index.html)
Fecha: enero – febrero 2002
- 23 Nombre : telefónica.es
Dirección: [Http://www.telefonica.es/productos/móviles/movistar_gprs.html](http://www.telefonica.es/productos/móviles/movistar_gprs.html)
Fecha: marzo – abril 2002
- 24 Nombre: telefonos-moviles.com
Dirección: [Http://www.telefonos-moviles.com/articles/item.asp?ID=20](http://www.telefonos-moviles.com/articles/item.asp?ID=20)
Fecha: mayo – junio 2002
- 25 Nombre: telefonos-moviles.com
Dirección : [Http://www.telefonos-moviles.com/gprs/default.asp](http://www.telefonos-moviles.com/gprs/default.asp)
Fecha: mayo – junio 2002
- 26 Nombre: terra.es
Dirección: [Http://www.terra.es/internet/articulo/html/int2039.htm](http://www.terra.es/internet/articulo/html/int2039.htm)
Fecha: abril – mayo 2002

27 Nombre: tiscali.es

Dirección: [Http://www.tiscali.es/channels/int/](http://www.tiscali.es/channels/int/)

Fecha: febrero – marzo 2002