

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE LAS TELECOMUNICACIONES**



**PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN E INTEGRACIÓN
DEL NUEVO SGSN DE ERICSSON A LA RED DE UNA OPERADORA DE
TELEFONOS MÓVILES**

YONAHANDY MALFAVÓN RUÍZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres:

Josefina Ruíz Ruíz

Carlos Malfavón Contreras

Hermanos:

Carlos A. Malfavón Ruíz

José A. Malfavón Ruíz

Porque cada día de mi vida han estado conmigo dando los impulsos y ánimos para salir adelante, a mis padres por haber creído en mí cada vez que sentía que fallaba, por darme su comprensión, cariño y apoyo para lograr este sueño el de ser Ingeniera.

No tengo palabra para agradecerles todo.

Sólo puedo decir que soy muy afortunada al haber sido su hija y hermana.

Mil gracias...

Yonahandy Malfavón Ruíz

CONTENIDO

1. Objetivo
2. Introducción
3. Antecedentes
 - 3.1 Arquitectura GPRS Actual
 - 3.2 Arquitectura GPRS futura
4. Definición del problema.
5. Análisis para la solución del problema, descripción de los SGSN's.
 - 5.1 Arquitectura SGSN
 - 5.1.1 HW
 - 5.1.2 SW
 - 5.1.3 Dimensiones
 - 5.1.4 Capacidad
 - 5.1.5 Características
6. Diseño Interfaz Gr, participación profesional
 - 6.1 Diseño Actual
 - 6.2 Diseño Final
7. Diseño Interfaz Gb, participación profesional
 - 7.5 Diseño
 - 7.6 Topología Lógica
 - 7.7 Topología Física
8. Diseño Interfaz Gn, participación profesional.
 - 8.1 Topología Física
 - 8.2 Configuración de los rangos de IP's del nodo:
9. Metodología empleada.
7. Costos
8. Conclusión
9. Bibliografía

1.OBJETIVO

Las actividades profesionales realizadas contribuyen a la solución de problemas de ingeniería en un empresa Telecomunicaciones.

La propuesta de Implementación e integración de SGSN's de Ericsson en la red tiene como objetivo aumentar la capacidad de usuarios registrados en la red ya que es necesario solventar el constante crecimiento ante las limitantes tecnológicas observadas a fines del 2006.

2. INTRODUCCIÓN

Como sabemos la red GPRS (General Paquet Radio Services) es una red que permite a los usuarios tener los servicios como navegación por internet desde su móvil, mensajes multimedia, etc. Además de ofrecer servicios corporativos.

El proyecto de Integración de SGSN (Service General Support Node) nace ante la necesidad de incrementar la capacidad de usuarios registrados en la red de GPRS.

Además esta integración de nuevos equipos tiene como beneficios, reducir el costo de los enlaces de larga distancia, los cuales se encuentran en las siguientes tablas:

BSC DE REGIÓN 1		
Región 1	Ensenada	\$94,329.60
	Mexicali	\$94,329.60
	Mexicali TRC	\$94,329.60
	La Paz	\$94,329.60
	La Paz TRC	\$94,329.60
	Otay	\$94,329.60
	Villareal	\$94,329.60
	Lomas I	\$94,329.60
	Lomas II	\$94,329.60
	Lomas III	\$94,329.60
TOTAL R1		\$943,295.98

Tabla 2.2 Costos de los enlaces de Región 1

BSC DE REGIÓN 2		
Región 2	Calinda	\$221,849.34
	Garmendia	\$221,849.34
	Nogales	\$221,849.34
	Nogales TRC	\$221,849.34
	Mochis	\$221,849.34
	Obregón	\$221,849.34
	Mazatlán	\$221,849.34
	Zapata	\$221,849.34
	Zapata	\$221,849.34
TOTAL R2		\$1,996,644.06

Tabla 2.3 Costos de los enlaces de Región 2

BSC DE REGIÓN 3		
Región 3	Centauro	\$103,166.21
	Centauro TRC	\$103,166.21
	CIC	\$103,166.21
	Cuahutemoc	\$103,166.21
	Raza	\$103,166.21
	Copérnico	\$103,166.21
	Copérnico TRC	\$103,166.21
	Aldama	\$103,166.21
	Durango	\$103,166.21
TOTAL R3		\$928,495.87

Tabla 2.4 Costos de los enlaces de Región 3

BSC DE REGIÓN 6		
R e g i ó n 6	Aguascalienyes	\$ 127,987.03
	Aguascalientes	\$ 127,987.03
	Zacatecaz	\$ 127,987.03
	S.L Potosí	\$ 127,987.03
	S.L Potosí	\$ 127,987.03
	Celaya	\$ 127,987.03
	Celaya TRC	\$ 127,987.03
	León	\$ 127,987.03
	León TRC	\$ 127,987.03
	Irapuato	\$ 127,987.03
	Marquez	\$ 127,987.03
	Júrica	\$ 127,987.03
	Obrera	\$ 127,987.03
	TOTAL R6	

Tabla 2.5 Costos de los enlaces de Región 6

BSC DE REGIÓN 7		
Región 7	Oaxaca	\$39,903.25
	Oaxaca II	\$39,903.25
	Coatzacoalcoz	\$39,903.25
	Lerdo	\$39,903.25
	Lerdo TRC	\$39,903.25
	Jalapa	\$39,903.25
	Jalapa TRC	\$39,903.25
	Córdoba	\$39,903.25
	Poza Rica	\$39,903.25
	Acapulco	\$39,903.25
	Acapulco TRC	\$39,903.25
	Chilpancingo	\$39,903.25
	Fuertes	\$39,903.25
	Fuertes TRC	\$39,903.25
	Fuertes II	\$39,903.25
	Fuertes TRC II	\$39,903.25
La Paz I	\$39,903.25	
La Paz II	\$39,903.25	

Tabla 2.6 Costos de los enlaces de Región 7

BSC DE REGIÓN 8		
Región 8	Villahermosa	\$144,871.55
	Villahermosa TRC	\$144,871.55
	Villahermosa TRC II	\$144,871.55
	Tuxtla	\$144,871.55
	Bonampak	\$144,871.55
	Cancún	\$144,871.55
	Cascada	\$144,871.55
	Cascada TRC	\$144,871.55
	Playa del Carmen	\$144,871.55
	Plaza TRC	\$144,871.55
	Plaza	\$144,871.55
	Plaza TRC II	\$144,871.55
	Montejo	\$144,871.55
	TOTAL R8	\$1,883,330.15

Tabla 2.7 Costos de los enlaces de Región 8

Nota: Todos estos precios se encuentran en Moneda Nacional, Pesos.

Ya que actualmente contamos con enlaces E1 (31 times slot) de la BSC a SGSN por región.

Y los de los cuales podemos reducirlos de 1 a 2 enlaces, por región, reduciendo en un 80% el gasto mensual de los enlaces arrendados.

Por los costos mencionados se decidió integrar a la red GPRS 6 nuevos SGSN's del proveedor Ericsson, modelo SGSN R7 (Dual Access) MkIV 650, siendo equipos

escalables por software, es decir, que la capacidad de usuarios registrados y contextos establecidos, se puede incrementar adquiriendo una licencia, sin necesidad de comprar otro Hardware.

Con la integración de nuevos SGSN's integración se logrará tener la capacidad a la demanda de los usuarios de la red además de reducir los costos en infraestructura.

3.ANTECEDENTES:

Actualmente la Operadora se encuentra ofreciendo el servicio de datos móviles a nivel nacional con 4 SGSNs, como se puede ver en la Figura 2. Los SGSN's que se están utilizando para este servicio son del proveedor Nokia y se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- 2 SGSN en Región 9 con 320,000 SAU's cada uno
- 1 SGSN en Región 5 con 320,000 SAU's .
- 1 SGSN en Región 4 con 320,000 SAU's,

Como podemos ver la red ofrece la capacidad de 1,280,000 SAU's, sin embargo cada uno de estos equipos se encontraban en Noviembre del 2006 al 80% de ocupación.

Donde: SAU: Simultaneous Attach Users

La distribución de las BSC's o BSC/TRC's de las regiones se encuentran de la siguiente forma.

- El SGSN de R9 A ofrece el servicio a las regiones 8 y 9.
- El SGSN de R9 B ofrece el servicio a las regiones 7 y 9.
- El SGSN de R5 ofrece el servicio a las regiones 1, 2 y 5.
- El SGSN de R4 ofrece el servicio a las regiones 3, 4 y 6

Lo anteriormente mencionado se puede observar en la figura 3.1.1.

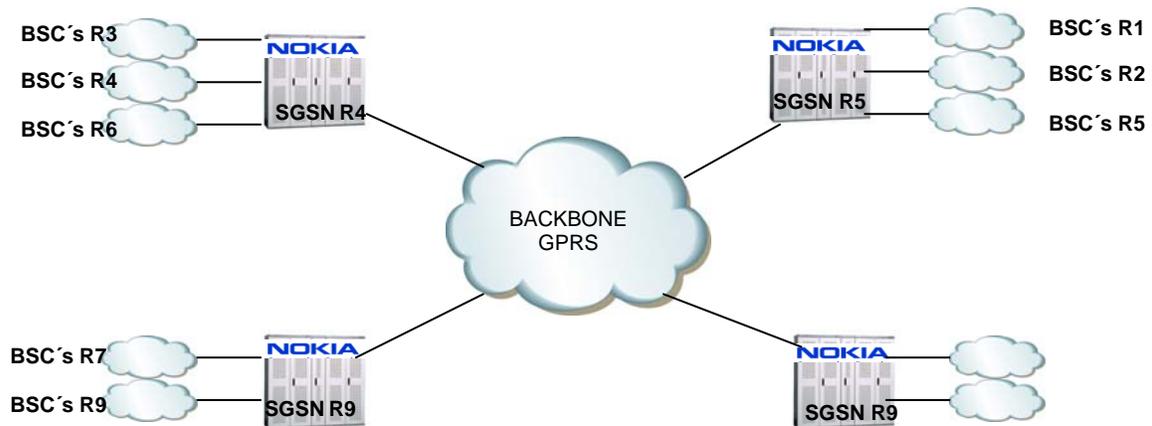


Figura 3.1.1 Arquitectura actual de la red GPRS.

3.2 Arquitectura GPRS Futura

La nueva capacidad que se integrará en los SGSN por cada una de las regiones es la siguiente:

- 1 SGSN en Región 1 con 260,000SAU's
- 1 SGSN en Región 2 con 400,000SAU's
- 1 SGSN en Región 3 con 260,000SAU's
- 1 SGSN en Región 6 con 400,000 SAU's
- 1 SGSN en Región 7 con 400,000 SAU's
- 1 SGSN en Región 8 con 400,000 SAU's

La arquitectura de la red GPRS con la integración de los SGSN's, se muestra en la Figura 3.2.1 Con ello se solventaría la capacidad que actualmente demanda la Red GPRS.

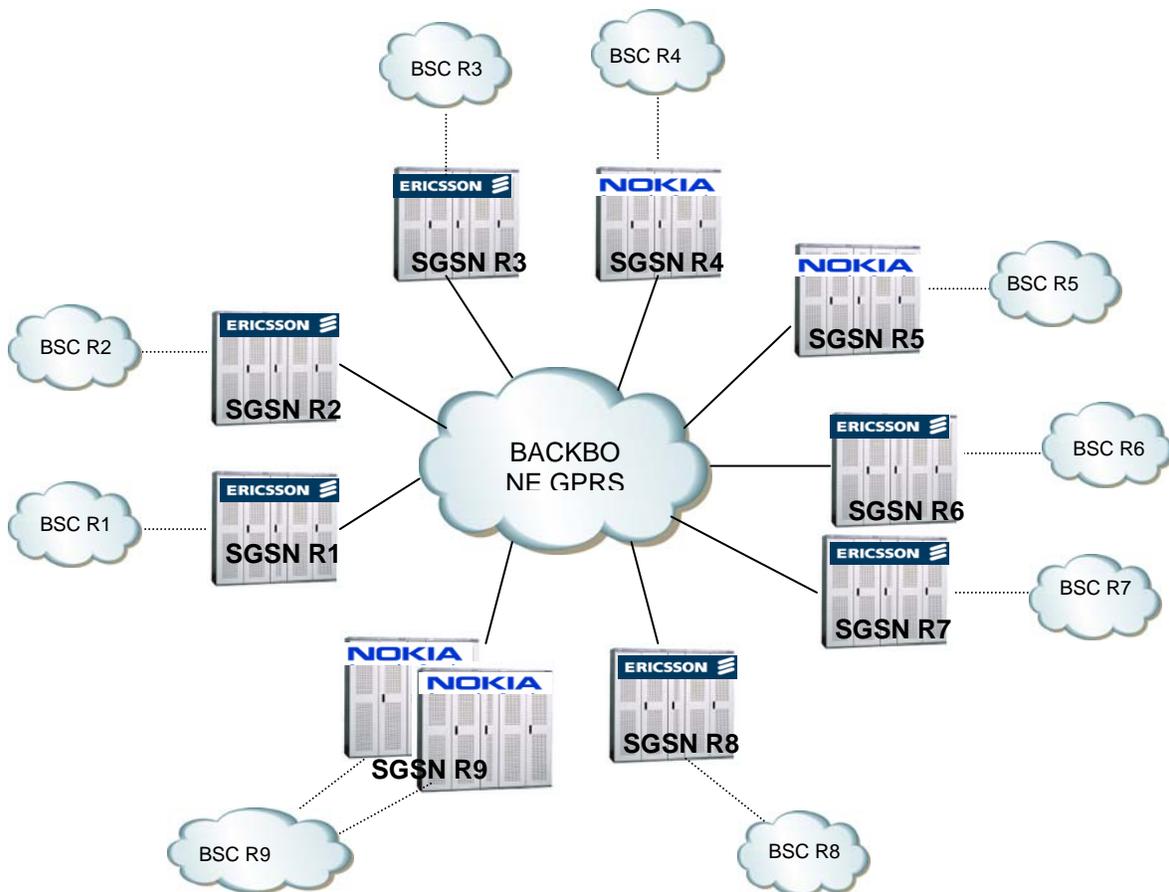
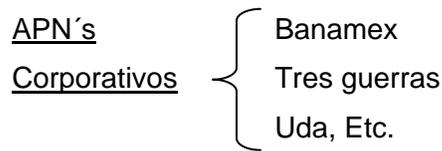
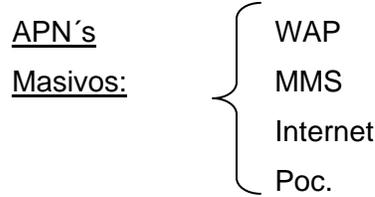


Figura 3. 2.1 Arquitectura planeada para la red GPRS.

4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El problema es el crecimiento de usuarios registrados en la red de GPRS, como sabemos sobre la Red de GPRS se tienen los siguientes servicios:



Donde: APN : Access Point Name

Estos servicios han crecido de manera constante, es importante mencionar que cada terminal puede encontrarse en 2 estados el primer estado es:

Registrado, el SGSN tiene un VLR, este Visitor Local Register en el cual se guarda el perfil de los usuarios, se puede estar registrado y no tener un sesión activa.

Usuario con una sesión activa, primero se tiene que estar registrado, es decir el SGSN es quien conserva su perfil y ya que va a que servicios tiene acceso, lo deja solicitar una sesión, primero se va al DNS es quien resuelve el nombre del APN y lo envía al GGSN este último es quien proporciona el acceso a los servicios.

Como se puede observar en la gráfica 4.1, los Usuarios Registrados iban a sobrepasar las capacidades del equipo en Diciembre, la línea roja es el índice de calidad los cuales no se deben de sobrepasar, sin embargo se puede apreciar que se sobrepasaron en Septiembre.

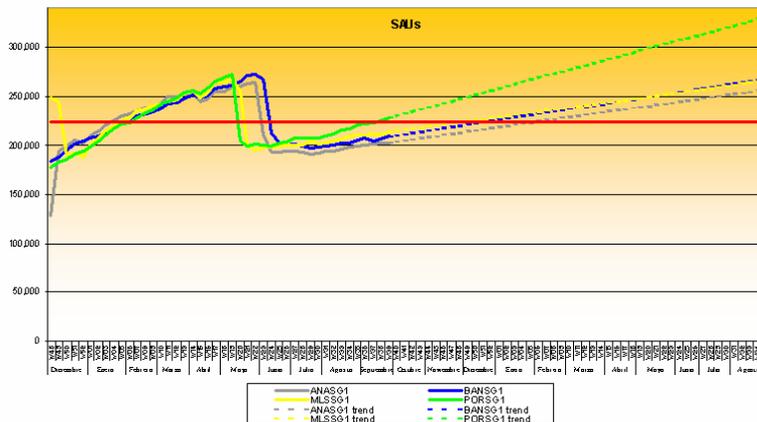


Figura4.1. Capacidades de Usuarios registrados en la Red GPRS

5.DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO:

En este tema se describirá en forma breve la arquitectura de los SGSN's, como se encuentran conformados en Software y Hardware.

5.1 Arquitectura SGSN.

Los SGSN's a instalar son del proveedor Ericsson, modelo SGSN R7 (Dual Access) MkIV 650, los cuales permiten la operación tanto en GPRS como en WCDMA, lo que los hace funcionales a futuro, a continuación se mencionan y explican brevemente cada uno de los elementos que los integran

5.1.1 Hardware

El SGSN esta compuesto de los siguientes elementos:

5.1.1.1 Magazines

El gabinete del SGSN alberga 2 magazines. Cada uno soporta un máximo de 21 PIU's interconectadas a través del backplane.

5.1.1.2 PIUs (Plug-in Unit)

Es considerada una como una tarjeta del SGSN, las PIU's puede tener diferentes tarjetas procesadoras e interfaces.

La identificación del magazine es supervisada por todas las PIUs, cada una de ellas maneja alarmas.

Las principales 4 tipos de PIU's son las siguientes:

1. PEB (Power and Ethernet Board)
2. GPB (General Processing Board)
3. FSB (File Server Board)
4. IBXX(Interfaces Board)

(Interface board E1) Interfaces que maneja Gb.	IBE1
(Interface board T1) Interfaces que maneja: Gb.	IBT1
(Interface narrow band SS7) Interfaces que maneja: Gr	IBS7
(Interface board Packet Processing)) Interfaces que maneja: Gb.	BPP
(Interface board ATM Single Mode Fibre Optic) Interfaces que maneja: Gr/Gn.	BAS

En el siguiente figura 5.1.1.2.1 Podemos observar cuales son las interfaces en la Red GPRS

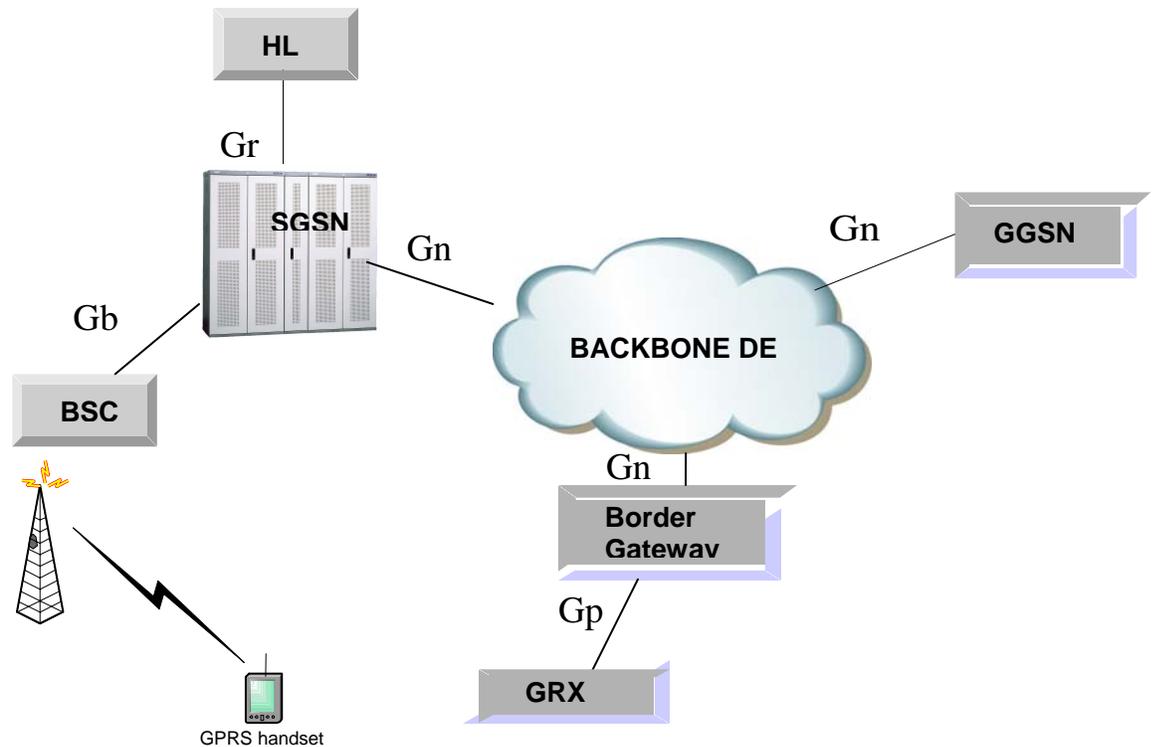


Figura 5.1.1.2.1 Podemos observar las interfaces en la Red GPRS

5.1.1.3 GPB and FSB

La GPB tiene todas las funciones de tráfico del nodo, distribución del mismo. Así como los procesos de control de tráfico para las aplicaciones de datos como (GPRS Attach/detach, PDP Context Active/deactive, SMS y la movilidad del suscriptor)

En el SGSN, tanto la GPB o la FSB pueden funcionar como Tarjeta Controladora del Nodo NCB (Node Controller Board), también llamada Procesador de Aplicación Central AP/C (Central Application Processor), las cuales supervisan las funciones centrales del SGSN, como son almacenamiento en disco, interfaces O&M y supervisión del SGSN. Una segunda GPB o FSB actúa como NCB pasiva, duplicando la configuración. En caso de que la NCB activa falle o deba ser reemplazada, la

NCB pasiva toma su lugar entrando en operación.

5.1.1.4 IBxx

La tarjeta de interfaz IBxx (Interface Board) se usa para procesamiento y señalización de los datos. Debido a su estructura de implementación de software se usan entidades llamadas dispositivos, algunas PIUs actúan como Dispositivos procesadores DPs (Device Processors), mientras que otras PIUs manejan el ruteo y la señalización (SS7). Las IBxxs que no se utilizan para ruteo IP o señalización SS7, se utilizan para procesamiento de protocolos. Las IBxx existentes son las siguientes:

IBAS	Interface Board for ATM Single-mode fiber <ul style="list-style-type: none">• Ofrece fibra para ATM• Soporta procesamiento de tráfico.• Provee y soporta el protocolo SS7 de Broadband.• Soporta IP sobre ATM.
IBTE	Interface Board for E1/T1 (MkIV only) <ul style="list-style-type: none">• Tiene 8 E1/T1• Soporta Frame Relay• Procesos de ejecución y ejecución.
IBS7	Interface Board for SS7 over E1/T1 <ul style="list-style-type: none">• Provee 4E1 /T1• Soporta protocolo SS7 de narrowband• Comienzo y término del proceso.

5.1.1.4.1 Tabla con la IBX

Donde:

T1. El sistema T1 muestra 24 señales cada muestra se codifica con 8 bits. El conjunto de bits resultante se conoce como trama y comprende:
 $24\text{señales} \times 8\text{bits} = 192\text{bits}$

Además con el fin de distinguir cada trama se anexa un bit de sincronía, por lo tanto por trama se envían 193 bits, dado que se toman 8 000 muestras por cada segundo cada uno de los veinticuatro canales para T1 tiene un régimen de transmisión de:

$193\text{bits/trama} \times 8000\text{ tramas/segundo} = 1.544\text{ Mbpps}$

E1. El sistema E1 muestra 30 canales se gregan dos más uno para sincronía (canal 0) y otro para señalización (canal 16), quedándo canales del 1 al 15 y del 16 al 31 para los usuarios. El ancho de banda es:
 $64\ 000\text{bps} \times 32 = 2.08\text{ Mbps.}$

5.1.1.5 PEB

La Tarjeta de Alimentación y Ethernet PEB (Power and Ethernet Board) suministra al magazine la fuerza, la cual es distribuida a todos los slots mediante los conectores de energía del panel frontal de la misma y a través del backplane. La PEB proporciona comunicación al backplane mediante una red de estrella dual, la cual se compone de conexiones 2x19 10/100/1000 BaseT.

Dependiendo de la configuración del hardware, el panel frontal tiene 2 o 3 puertos GPBs. Uno de estos puertos se utiliza para la interconexión del magazine, el otro para comunicación externa con la instalación SGSN y el Servidor GIS.

Dentro de las funciones de estas tarjetas encontramos:

- Manejo de alarmas para los ventiladores.
- Sensor de temperatura el cual indica si la temperatura es alta o baja y puede hacer el manejo de la misma.
- Alarma par el voltaje si ves alto o es bajo.

10 BaseT. Es el nombre dado al estándar en el que se define la conexión Ethernet mediante cable de par trenzado. Cada cable de par trenzado consta de 4 parejas de cables.

100 BaseT. Es uno de los muchos estándares existentes de *Fast Ethernet* de 100 Mbit/s *CSMA/CD* sobre cable de par trenzado.

1000 BaseT, recogido en la revisión IEEE 802.3ab, es un estándar para *redes de área local* del tipo *Gigabit Ethernet* sobre cable de cobre trenzado sin apantallamiento. Fue aprobado por el [IEEE 802.3](#) en 1999.

5.1.1.6 Backplane

El backplane de un magazine proporciona distribución de alimentación redundante, así como redundancia en conexiones Ethernet a todos los slots del mismo. La comunicación interna entre las PIU's y el backplane se describe en la siguiente figura 5.1.1.6.

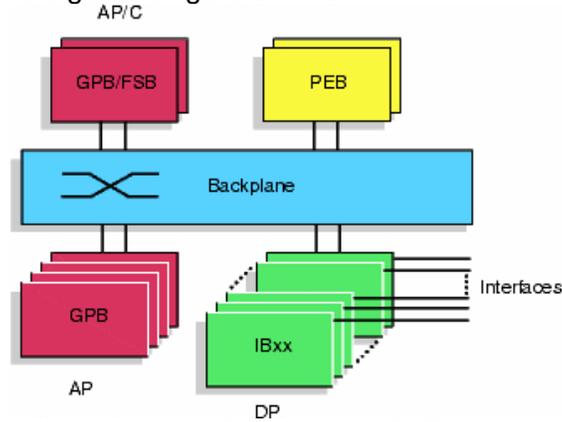


Figura 5.1.1.6.1 Arquitectura de Hardware

5.1.2

Software

El software del SGSN se divide en dos partes principales, plataforma y aplicaciones, la plataforma se ejecuta en todas las PIUs.

El nivel menor y más básico de software, consiste en Sistemas Operativos (OSs), un ambiente de procesamiento distribuido (DP), y soporte de aplicaciones tales como conectividad involucrando drivers para los protocolos IP, Frame Relay y SS7, el DP proporciona la distribución de aplicaciones sobre los diferentes PIUs.

En el nivel de aplicación, el software se divide en sistema de control y sistema de transmisión interconectados a través del backplane como se muestra en la siguiente figura 5.1.2.1.

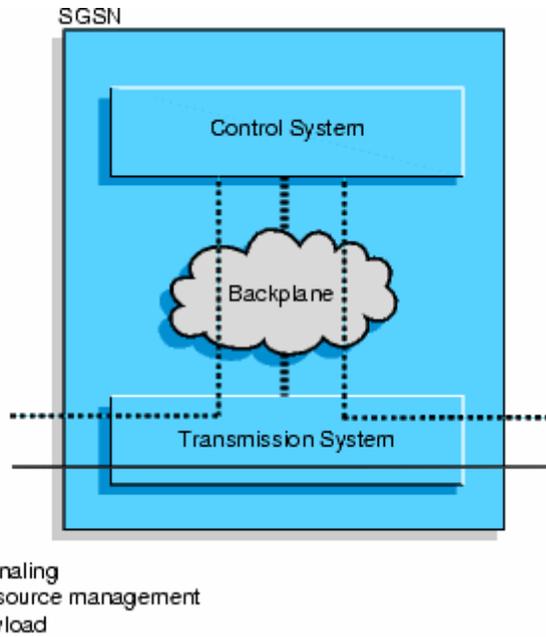


Figura 5.1.2.1. Arquitectura de Software a Nivel de Aplicación

Las aplicaciones consisten en varios componentes de software, o más específicamente, dispositivos y funciones de soporte de los mismos, en donde un dispositivo es una abstracción de un paquete ejecutable de software sobre un Dispositivo Procesador (DP). Los dispositivos y funciones de soporte de los mismos son principalmente implementados para los sistemas de transmisión, mientras que los sistemas de control manejan el tráfico de señalización y los protocolos de alto nivel.

En la figura 5.1.2.2. ilustra como se distribuyen los componentes de software sobre las PIUs en el SGSN R7 de Acceso Dual de Ericsson.

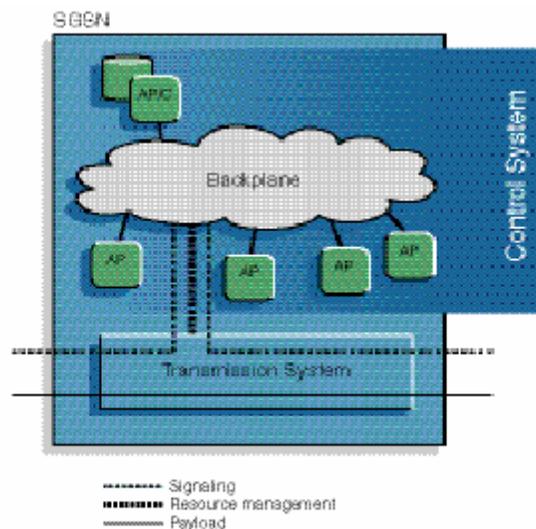
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
Magazine 1	P E B v3	I B A S v3 Gf Gd Ge Gc Iu-C	I B S 7 v3 Gf Gd Ge Gc Iu-C	I B A S v3 Gf Gd Ge Gc Iu-C	I B S 7 v3 Gf Gd Ge Gc	I B A S v3 Gam	I B A S v3 Gans	G P B v3 or empty	G P B v3 or empty	G P B v3 or empty	G P B v3	G P B v3	G P B v3	G P B v3	G P B v3	G P B v3	G P B v3	G P B v3	G P B v3	G P B v3	G P B v3	G P B v3	P E B v3
		SS7 Dev	SS7 Dev	SS7 Dev	SS7 Dev	NMM	(NMM)				AP Local	AP Local	AP Local	AP Local	AP Local	AP Local	AP Local	AP Global	(NCB)	NCB AP/C			
		SS7 BE	SS7 BE	SS7 BE	SS7 BE																		
		SS7* FE BB	SS7 FE BB	SS7* FE BB	SS7 FE BB																		
		SS7 FE BB		SS7 FE BB																			
Magazine 2	P E B v3	I B T E v3 Gb	I B T E v3 Gb	I B T E v3 Gb	I B T E v3 Gb	I B T E v3 Gb	I B T E v3 Gb	I B T E v3 Gb	I B T E v3 Gb	I B A S v3	I B A S v3 Iu-U	I B A S v3 Iu-U	I B A S v3	I B A S v3 Gn GnIP	I B A S v3 Gn GnIP	G P B v3 or empty	P E B v3						
		LI	LI	LI	LI	LI	LI	LI	LI	LI				LI									
		Char	Char	Char	Char	Char	Char	Char	Char	Char				Char									
		GTU	GTU	GTU	GTU	GTU	GTU	GTU	GTU	GTU				GTU									
		MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS				MS									
		BVC	BVC	BVC	BVC	BVC	BVC	BVC	BVC	BVC				BVC									
		FR	FR	FR	FR	FR	FR	FR	FR	FR													
											IP Router			IP Router									
															IP Router								
															IP Router								

Table 6. Board layout.

Figura 5.1.2.2. SGSN R7 Dual Access MkIV

5.1.2.1 Sistema de Control

El sistema de control esta diseñado para procesar protocolos de alto nivel y controlar ruteo de datos dentro del sistema de transmisión. Esto incluye funciones de control de trafico, como son: movilidad y administración de sesiones, así como procesamiento de protocolos de alto nivel; funciones de control internas del sistema, como son: recuperación, distribución y funciones de Operación y Mantenimiento (O&M); funciones de adaptación, como son: controladores del sistema de transmisión. El sistema de control se compone de un número de AP's interconectados a través del backplane, como se puede apreciar en la figura .5.1.2.1.1.



5.1.2.1.1 Arquitectura del Sistema de Control

El host NCB activo del AP/C es el que supervisa las funciones centrales de SGSN. Los host GPB's restantes cada uno un AP local, forman un conjunto genérico de procesamiento para proporcionar balanceo de cargas. Uno de los AP's locales, algunas veces denotado Global AP, es también asignado a la coordinación global para procesos de funciones de control de tráfico.

5.1.2.2 Sistema de Transmisión

El sistema de transmisión facilita un alto desempeño y alta eficiencia de ruteo de datos entre el SGSN y el backbone de GPRS así como entre los nodos de la red de radio.

El sistema de transmisión incluye lo siguiente:

- Reenvío y ruteo de todo el tráfico del usuario entre el RNC o BSC y el GGSN.
- Reenvío y ruteo de tráfico de señalización SS7.
- Terminación del protocolo más básico de todas las interfaces.

El sistema de transmisión consiste de un número de DP's, IP routers, equipos frontales y finales de SS7, como se muestra en la siguiente figura 5.1.2.2.1

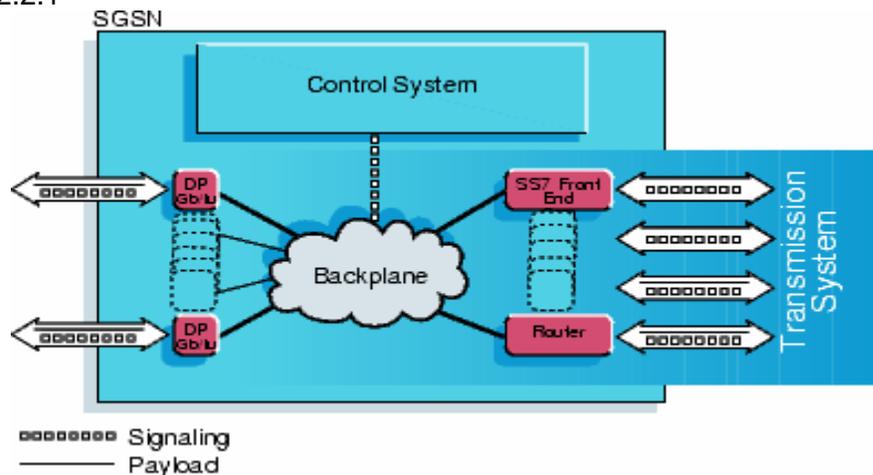


Figura 5.1.2.2.1 Arquitectura del Sistema de Transmisión

5.1.2.3 Componentes de Software

Cada componente de software en el SGSN se describe a continuación:

Dispositivo BVC	<p>Cada dispositivo de conexión virtual (BVC) del Protocolo GPRS Base Station Subsystem (BSSGP) representa un número de Entidades de Servicio de la Red (NSEs).</p> <p>El dispositivo BVC administra la capa de control del NS, las partes del BSSGP concernientes a la administración de radio y células de la interfaz Gb. Además, la BVC administra la Gb sobre IP y la Gb sobre Frame Relay.</p>
Charging Device	<p>El charging device reenvía los CDRs (Charging Data Records) recolectados del MS al NCB para su almacenamiento. También recolecta información que será utilizada por el Protocolo de Tunel de GPRS Prima (GTP') y Aplicaciones modificadas para requisitos particulares para la Red Móvil de Mejoramiento Lógico (CAMEL).</p>
Frame Relay Device	<p>Cada dispositivo Frame Relay representa un número de Circuitos Virtuales Permanentes (PVCs) y Conexiones Virtuales de la Red de Servicios correspondiente (NS-VCs) conectada a las interfaces físicas terminadas por el procesador cuando el dispositivo Frame Relay se esta ejecutando. El dispositivo Frame Relay administra la capa que se encuentra debajo de la capa NS, y se utilice para la intefaz Gb.</p>
GTU Device	<p>Caga dispositivo GTU administra el Protocolo de Tunel de GPRS (GTP) sobre las intefaces Gn/Gp y lu-U para un número de MSs. Para GSM, el GTU soporta exactamente la misma selección de MSs como los dispositivos MS colocados. Para sistemas WCDMA, el protocolo GTP es completamente administrado por el GTU de una forma simétrica para la Gn/Gp ylu-U.</p>
IP Router	<p>Los routers IP determinan las rutas optimas entre los MS y los GGSNs, administran el transporte de paquetes a través de las redes. Los routers IP estan distribuidos sobre las PIUs de ruteo; aunque muchos routers pueden compartir la misma PIU, cada router sirve a su propia red</p>
LI Device	<p>El dispositivo Lawful Interception (LI) recolecta y reenvía Intercept Related Information (IRI) al nodo Lawful Interception-Intercept Management System (LI-IMS) con el propósito de vigilar electrónicamente a un MS determinado. La conexión física entre los SGSNs en la red y el LI-IMS es implementada como una interface Internet Inter-Orb Protocol (IIOP).</p>
MS Device	<p>Cada MS representa un número de MSs. Cuando un Nuevo MS entra al GSN, el MS para la conexión es seleccionado en base a la identidad del MS. Esto permite una distribución de cargas uniforme.</p> <p>El MS administra la parte orientada a conexión del BSSGP, el protocolo LLC (Logical Link Control), y el protocolo SNDCP (Subnetwork Dependent Convergence Protocol) sobre la interfaz Gb. Además, los servicios de Administración de Movilidad son parcialmente alojados en la MS.</p>
NMM	<p>El Network Management Module (NMM) administra todos los mensajes Message Transfer Part Level 3 (MTP-L3) y SCCP network management . El NMM anuncia a todos los dispositivos finales de SS7 sobre cambios en la red que impacten a la información de ruteo almacenada.</p>
SS7 back end	<p>SS7 back end representa las capas superiores en la pila de señalización SS7, maneja la conexión y desconexión de los usuarios de SS7, así como proporcionarles información del estado de subsistemas locales y remotos.</p>
SS7 Device	<p>El SS7 es un dispositivo de reenvío de tráfico el cual mantiene una asociación entre las conexiones Signaling Connection Control Part (SCCP) establecidas o diálogos Transaction Capabilities Application Part (TCAP) y la representación del MS correspondiente en los Procesadores de Aplicaciones (APs). Mensajes de desconexión también son manejados y reenviados a components predefinidos en el AP global o local correspondiente.</p>

SS7 front end	SS7 front end representa los protocolos de más bajo nivel en la pila de protocolos the SS7, distribuyendo el tráfico entrante a los SS7 back ends o NMM. SS7 front aplica tanto para banda ancha como para narrowband.
----------------------	--

5.1.2.4 Redundancia en Software

Los componentes de software están distribuidos sobre el SGSN para proporcionar balanceo y redundancia a nivel de software. Si un componente falla, otro del mismo tipo entrará en operación tomando el procesamiento.

5.1.2.5 Paquete de Software para Ejecución de Protocolos

Las capas de protocolos y las funciones relacionadas a cada interfaz lógica para los componentes de software y PIUs se muestran en la siguiente tabla.

<i>Table Mapping of Protocol or Function</i>			
Logical Interface	Protocol/Function	Software Component	PIU
	BSSGP Connection related LLC SMDCP	MS Device	IBE1, IBT1, IBTE, IBPP
	NS Control BSSGP Radio/Cell parts	BVC Device	IBE1, IBT1, IBTE, IBPP
	Layer below NS	Frame Relay Device	IBE1, IBT1, IBTE
	E1/T1 Driver Frame Relay	-	IBE1, IBT1, IBTE
	Ethernet Driver	-	IBAS, IBAM
	IP Routing	IP Router	IBAS, IBAM
	GTP-U	GTU Device	IBE1, IBT1, IBTE, IBPP, IBAS
	Host Stack	-	IBE1, IBT1, IBTE, IBPP, IBAS
	Ethernet Driver ATM Driver	-	IBAS
	IP Routing	IP Router	IBAS
	GTP-C	Control System	GPB
	GTP-U	GTU Device	IBE1, IBT1, IBTE, IBPP, IBAS

	GTP'	Charging Device and local Aps	GPB, IBE1, IBT1, IBTE, IBPP, IBAS
	IP Host Stack	-	IBE1, IBT1, IBTE, IBPP, IBAS
	Ethernet Driver ATM Driver	-	IBAS, IBAM
	IP Routing	IP Router	IBAS, IBAM
	IP Host Stack	-	FSB, GPB
	O&M Applications	-	FSB, GPB
	Ethernet Driver ATM Driver	-	IBAS, IBAM
	IP Routing	IP Router	IBAS, IBAM
Logical Interface	Protocol/Function	Software Component	PIU
	BSSAP+	Control System	GPB
	SCCP MTP-L3	SS7 back end	IBS7
	SSCOP SSCF-NNI SAAL-NNI	SS7 front end broadband	IBAS
	ATM Driver	-	IBAS
	MTP-L2 MTP-L1	SS7 front end narrowband	IBS7
	MAP, CAP	Control System	GPB
	Traffic forwarding	SS7 Device	IBS7, IBAS, IBTE
	TCAP SCCP MTP-L3	SS7 back end	IBS7, IBAS, IBTE
	SSCOP SSCF-NNI SAAL-NNI	SS7 front end broadband	IBAS
	ATM Driver	-	IBAS
	MTP-L2 MTP-L1	SS7 front end narrowband	IBS7
	RANAP	Control System	GPB
	SCCP MTP-L3	SS7 back end	IBS7, IBAS, IBTE
	SSCOP SSCF-NNI SAAL-NNI	SS7 front end broadband	IBAS
	ATM Driver	-	IBAS

Tabla 5.1.2.5.1. Componentes SW y PIU's.

5.1.3 Dimensiones

5.1.3.1 Del Gabinete

Dimension	Medida
Width	600 mm
Depth	400 mm
Height	1800 mm
Weight	150 Kg.

5.1.3 .2 Del Magazine

Dimension	Medidat
Width	440 mm
Depth	270 mm
Height	300 mm
Weight	25 Kg.

5.1.2.4 Características del Gabinete

Power Supply Voltage Levels	
Condition	Voltage limit
Normal input voltage	-44 to -57 V DC
Maximum voltage range	-40.5 to -60 V DC
Never to exceed	60 V DC

5.1.5 Características

5.1.5.1 De PIUs

PIU	Abbreviation	Product Number	External Interface
Power and Ethernet Board	PEBv3	ROJ 208 130/1	Three Ethernet electrical ports, Four power supplies, and one fan alarm port

General Processing Board	GPBv3	ROJ 208 128/1	None
E1/T1 Interface Board	IBTEv3	ROJ 208 132/1	Eight E1 or eight T1
Interface Board ATM Single-mode fiber	IBASv3	ROJ 208 132/4	Two ATM optical SMF and two Ethernet
Interface Board SS7	IBS7v3	ROJ 208 132/9	Four E1 or T1 for SS7

5.1.5.2 De la PEB

Technical Data of the PEB

Component	PEBv3
Processor	Power PC 405
Backplane Ethernet	19 x 100Base-TX/1000Base-T
Ethernet connectors	Sofix
Fan alarm connector	9-pole micro D-sub
Ethernet interfaces	Three electrical 100Base-TX/1000Base-T Full duplex (and half duplex for 100Base-TX) Auto-negotiation

5.1.5.3 De la GPB y FSB

Technical Data of the GPB and FSB

Component	GPBv3 and FSBv3
------------------	------------------------

Processor	UltraSPARC Ili 650 MHz
Cache memory	512 KB at 650 MHz
RAM	1 GB
Hard disk area in OS	40 GB
Console connector	9-pole micro D-sub
Number of slots in the magazine	1
Backplane Ethernet	2 x 100Base-TX

5.1.5.4 De la IBxx

Technical Data of the IBxxs

Component	IBxxv3
Processor	PowerPC 7447 1000 MHz
Cache memory	512 KB at 1000 MHz
SDRAM	512 MB
EEPROM	8 MB flash
FPGA	900 kgates
Backplane Ethernet	Two 100Base-TX/ 1000Base-T

5.1.5.4 De la IBTEv3

**Additional Technical
Data IBTEv3**

Component	IBTEv3
E1/T1 interface connectors	Eight E1/T1 interfaces with four Sofix connectors (software configurable)
Console connector	D-sub
E1/T1 impedance	E1: 75 unbalanced or 120 balanced T1: 100 balanced
T1 cable length	0 - 34 m (default) 34 - 67 m 67 - 101 m 101 - 134 m 134 - 168 m 168 - 201 m (software configurable)
Ethernet interfaces	Not supported

5.1.5.5 De la IBS7v3

**Additional
Technical Data of
the IBS7v3**

Component	IBS7v3
E1/T1 interfaces	Four E1/T1 interfaces with two Sofix connectors (software configurable)
E1/T1 impedance	E1: 75 unbalanced or 120 ohm balanced T1: 100 balanced
T1 cable length	0 - 60 m
Console connector	9-pole micro D-sub
Ethernet connector	Sofix
Ethernet interfaces	Not supported

5.1.5.6 De la IBASv3

Additional Technical Data of the IBASv3	
Component	IBASv3
ATM interfaces	Two SMF SDH over STM-1 S-1.1 or SONET over OC-3 IR-1
Ethernet interfaces	Two 10Base-T/100Base- TX/1000Base-T Half and full duplex Auto-negotiation
Ethernet connector	Sofix
Console connector	Micro D-sub
Fiber interface	Single-mode

5.1.5.7 Capacidades de SAU's

La capacidad del SGSN R7 depende de la configuración del hardware. La configuración del MkIV soporta escalabilidad, proporcionando diferentes capacidades dependiendo del número de tarjetas procesadoras (General Processing Boards version 3) (GPBv3) Plug-In Units (PIUs).

En caso de ser necesario, es posible actualizar la configuración del hardware a una capacidad mayor.

La capacidad de suscriptores en acceso dual es dinámicamente asignada entre los sistemas GSM y WCDMA. Para suscriptores de WCDMA, existe un límite de 350,000 usuarios registrados simultáneamente (SAU), mientras que el restante se puede utilizar para GSM. La capacidad de usuarios se muestra en la siguiente tabla.

Subscriber Capacity*			
Access Mode	Product Package	SAU	PDP Contexts
Dual Access	MkIV 650/133	650, 000	780, 000

5.2.5.7.1 Tabla de Capacidades SAU y PDP Context

Throughput for Dual Access			
Product Package	Gb Transport Type	Throughput @ 300 bytes/packet	Throughput @ 1450 bytes/packet
	Gb over Frame Relay	25 kpps (60 Mbps), GSM payload only 133 kpps (320 Mbps), WCDMA payload only	8 kpps (90 Mbps), GSM payload only 57 kpps (660 Mbps), WCDMA payload only
	Gb over IP	42 kpps (100 Mbps), GSM payload only 133 kpps (320 Mbps), WCDMA payload only	17 kpps (200 Mbps), GSM payload only 57 kpps (660 Mbps), WCDMA payload only

5.2.5.7.2 Tabla de Capacidades para que la Interfaz Gb se encuentre ya sea en Frame Relay o sobre IP.

SGSN Optional SW 650 KSAU			
Código del Producto	Descripción	Cantidad	Unidades
FAJ 121 345/1	SAU Detach of inactive Subscribers	260,000	SAU's
FAJ 121 789/1	SAU Dual Access	260,000	SAU's
FAJ 121 498/1	SAU Gb over IP	260,000	SAU's
FAJ 121 788/1	SAU SGSN Pool for GSM	260,000	SAU's
FAJ 121 929	SS7 Over IP (Sigtran)	260,000	SAU's
FAJ 121 930	Inter - BSC NACC	260,000	SAU's

SGSN Optional SW 780 KPDP			
Código del Producto	Descripción	Cantidad	Unidades
AL 103 1608/19	SGSN R7 5kPDP Capacity License	235,000	PDP's
FAJ 121 251/1	Compression on the Gb interface	235,000	PDP's
FAJ 121 565/1	Dual Transfer Mode	235,000	PDP's
FAJ 121 248/1	EDGE support	235,000	PDP's
FAJ 122 742/4	IPSec for secure network traffic	235,000	PDP's
FAJ 121 792/1	QoS based on IMSI series	235,000	PDP's
FAJ 121 344/2	Secondary PDP context	235,000	PDP's
FAJ 121 945/1	Streaming Quality of Service	235,000	PDP's
FAJ 121 37/3	Real-time charging control using CAMEL	235,000	PDP's

El SGSN que se instalará en las siguientes regiones, tienen las siguientes capacidades:

SW SAU		
REGION	SITE	SAU SW
1	Tijuana	260,000
2	Hermosillo	400,000
3	Chihuahua	260,000
6	Querétaro	400,000
7	Puebla	400,000
8	Mérida	400,000

Figura 5.5.7.1 Capacidad SW en SAU's.

SW PDP		
REGION	SITE	PDP SW
1	Tijuana	234,000
2	Hermosillo	360,000
3	Chihuahua	234,000
6	Querétaro	360,000
7	Puebla	360,000
8	Mérida	360,000

Figura 5.5.7.2 Capacidad SW en SAU's.

6.DISEÑO INTERFAZ GR, PARTICIPACIÓN PROFESIONAL.

6.1Diseño Actual de los SGSN´s.

SGSN R9 A	DPC Propio	SLC SGSN	SLC STP	DPC Destino	STP	Time Slot	Unidad	ET
	6282	0	16	5647	NXSTP	1	SMMU-2	32
1		16	5647	NXSTP	1	SMMU-1	96	
2		17	5663	CASTP	2	SMMU-4	32	
3		17	5663	CASTP	2	SMMU-3	96	
4		16	5647	NXSTP	3	SMMU-3	32	
5		16	5647	NXSTP	3	SMMU-4	96	
6		17	5663	CASTP	4	SMMU-1	32	
7		17	5663	CASTP	4	SMMU-2	96	

6.1.1 Diseño del SGSN R9 A

SGSN R9 B	DPC Propio	SLC	SLC STP	DPC Destino	STP	Time Slot	Unidad	ET
	882	0	16	5647	NXSTP	1	SMMU-4	32
1		16	5647	NXSTP	1	SMMU-3	96	
2		17	5663	CASTP	2	SMMU-1	32	
3		17	5663	CASTP	2	SMMU-2	96	
4		16	5647	NXSTP	3	SMMU-2	32	
5		16	5647	NXSTP	3	SMMU-1	96	
6		17	5663	CASTP	4	SMMU-3	32	
7		17	5663	CASTP	4	SMMU-4	96	

6.1.2 Diseño des SGSN R9 B

SGSN R5	DPC Propio	SLC	SLC STP	DPC Destino	16 FUSTP	Time Slot	Unidad	ET
	2082	0	16	5668	FUSTP	1	SMMU-1	32
1		16	5668	FUSTP	1	SMMU-2	96	
2		17	5669	BASTP	2	SMMU-3	32	
3		17	5669	BASTP	2	SMMU-4	96	
4		16	5668	FUSTP	3	SMMU-4	32	
5		16	5668	FUSTP	3	SMMU-3	96	
6		17	5669	BASTP	4	SMMU-2	32	
7		17	5669	BASTP	4	SMMU-1	96	

6.1.3 Diseño del SGSN R5

SGSN R4	DPC Propio	SLC	SLC STP	DPC Destino	STP	Time Slot	Unidad	ET
	1382	0	16	5711	SPSTP	1	SMMU-2	32
1		16	5711	SPSTP	1	SMMU-4	96	
2		17	5728	GUSTP	2	SMMU-3	32	
3		17	5728	GUSTP	2	SMMU-1	96	
4		16	5711	SPSTP	3	SMMU-4	32	
5		16	5711	SPSTP	3	SMMU-1	96	

		6	17	5728	GUSTP	4	SMMU-3	32
		7	17	5728	GUSTP	4	SMMU-2	96

6.1.4 Diseño del SGSN R4

6.2 Diseño Final

La interfaz Gr es la que se conecta del SGSN al HLR (Home Local Register), éste último es el que tiene la base de datos de los Usuarios

SGSN Región 1

Región	Nodo SGSN	DPC PROPIO NI=3	Puerto	Tipo	SLC STP	SLC SGSN	Time Slot	Asociar al DPC NI=3	Destino	LOC: STP
1	SGSN R1	4481	1	SS7	0	0	1	5736	stp lomas	1212
				SS7	0	0	2	5741	stp otay	1211
				SS7	1	1	3	5736	stp lomas	1304
				SS7	1	1	4	5741	stp otay	1304
			2	SS7	2	2	1	5736	stp lomas	1306
				SS7	2	2	2	5741	stp otay	2115
				SS7	3	3	3	5736	stp lomas	2202
				SS7	3	3	4	5741	stp otay	2201

SGSN Región 2

Región	Nodo SGSN	DPC PROPIO NI=3	Puerto	Tipo	SLC STP	SLC SGSN	Time Slot	Asociar al DPC NI=3	Destino	LOC: STP
2	SGSN R2	5081	1	SS7	0	0	1	5727	STP Garmendia	1201
				SS7	0	0	2	5730	STP Culiacan	2101
				SS7	1	1	3	5727	STP Garmendia	2202
				SS7	1	1	4	5730	STP Culiacan	2201
			2	SS7	2	2	1	5727	STP Garmendia	2202
				SS7	2	2	2	5730	STP Culiacan	2201
				SS7	3	3	3	5727	STP Garmendia	2302
				SS7	3	3	4	5730	STP Culiacan	2211

SGSN Región 3

Región	Nodo SGSN	DPC PROPIO NI=3	Puerto	Tipo	SLC STP	SLC SGSN	Time Slot	Asociar al DPC NI=3	Destino	LOC: STP
3	SGSN R3	7181	1	SS7	0	0	1	5729	STP Complejo	1208
				SS7	0	0	2	5734	STP Centauro	1208
				SS7	1	1	3	5729	STP Complejo	1301
				SS7	1	1	4	5734	STP Centauro	1307
			2	SS7	2	2	1	5729	STP Complejo	1311
				SS7	2	2	2	5734	STP Centauro	1314
				SS7	3	3	3	5729	STP Complejo	2207
				SS7	3	3	4	5734	STP Centauro	2207

SGSN Región 6

Región	Nodo SGSN	DPC PROPIO NI=3	Puerto	Tipo	SLC STP	SLC SGSN	Time Slot	Asociar al DPC NI=3	Destino	LOC: STP
6	SGSN R6	5881	1	SS7	0	0	1	5665	STP Marqués	1208
				SS7	1	0	3	5667	STP Obrera	1211
				SS7	2	1	1	5665	STP Marqués	1302
				SS7	3	1	3	5667	STP Obrera	1302
			2	SS7	0	2	2	5665	STP Marqués	2207
				SS7	1	2	4	5667	STP Obrera	2113
				SS7	2	3	2	5665	STP Marqués	2213
				SS7	3	3	4	5667	STP Obrera	2203

SGSN Región 7

Región	Nodo SGSN	DPC PROPIO NI=3	Puerto	Tipo	SLC STP	SLC SGSN	Time Slot		Destino	LOC: STP
7	SGSN R7	5981	1	SS7	0	0	1	5743	STP Fuertes	1201
				SS7	0	0	2	5737	STP La Paz	1201
				SS7	1	1	3	5743	STP Fuertes	1217
				SS7	1	1	4	5737	STP La Paz	1211
			2	SS7	2	2	1	5743	STP Fuertes	2111
				SS7	2	2	2	5737	STP La Paz	3203
				SS7	3	3	3	5743	STP Fuertes	2206
				SS7	3	3	4	5737	STP La Paz	3212

SGSN Región 8

Región	Nodo SGSN	DPC PROPIO NI=3	Puerto	Tipo	SLC STP	SLC SGSN	Time Slot	Asociar al DPC NI=3	Destino	LOC: STP
8	SGSN R8	4681	1	SS7	0	0	1	5759	stp plaza	2301
				SS7	0	0	2	5750	stp montejo	2301
				SS7	1	1	3	5759	stp plaza	2301
				SS7	1	1	4	5750	stp montejo	2301
			2	SS7	2	2	1	5759	stp plaza	2301
				SS7	2	2	2	5750	stp montejo	2301
				SS7	3	3	3	5759	stp plaza	2301
				SS7	3	3	4	5750	stp montejo	2301

7.DISEÑO INTERFAZ GB, PARTICIPACIÓN PROFESIONAL

La interfaz Gb es la interfaz entre el SGSN y la BSC, es para realizar la llamada de datos.

7.1Diseño Actual

En la tabla 7.1.1 Se puede observar el diseño actual del SGSN de R4, contiene las regiones 3,4 y 6.

En la Tabla 7.1.2 Se puede observar el diseño actual del SGSN de R5, 1,2 y 5.

En la tabla 7.1.3 Se puede observar el diseño actual del SGSN de R9 B que tiene las regiones 7 y 9.

En la tabla 7.1.4 Se puede observar el diseño actual del SGSN de R9 A que tiene las regiones 8 y 9.

SGSN R4	
R E G I O N 3	NEMÓNICO
	CENTR1
	CENTR2
	CICBS1
	CCUBS1
	RAZTR1
	COPBS1
	COPBS2
	ALDTR1
	ALDBS1
ZARBS1	
R E G I O N 4	MADBS1
	MADTR1
	MIEBS1
	MIETR1
	COABS1
	COABS2
	SPEBS1
	SPETR2
	SPETR1
	CRZTR1
GUABS1	
GUATR1	
ANATR2	
ANATR1	
R E G I O N 6	PPABS1
	GANTR1
	PLTBS1
	ALATR1
	ALATR2
	CAMBS1
	CAMTR1
	MANTR1
	MANTR1
	MARBS1
JURBS1	
ORATR1	
ORATR2	
GPRBS1	

Tabla 7.1.1 Se puede observar el diseño del SGSN R4

En la Tabla 7.1.2 Se puede observar el diseño actual del SGSN R5, 1,2 y 5.

SGSN R4	
R E G I O N 1	NEMÓNICO
	CENTR1
	CENTR2
	CICBS1
	CCUBS1
	RAZTR1
	COPBS1
	COPBS2
	ALDTR1
	ALDBS1
ZARBS1	
R E G I O N 2	CLNTR1
	GARBS1
	INGBS1
	INGTR1
	LMOTR1
	OBRBS1
	SABTR1
	EZATR1
	EZATR2
R E G I O N 5	PROBS1
	PROTR2
	PROTR1
	FUEBS1
	FUETR1
	MORBS1
	MORTR1
	URUBS1
	COBSC1
	COLTR1
	TEPBS1
	PVRBS1
	PVRTR1
	BABSC1
	BANTR2
TPABS1	
TLABS1	
TLBSC1	

En la Tabla 7.1.2 Se puede observar el diseño del SGSN R5.

En la tabla 7.1.3 Se puede observar el diseño actual del SGSN R9 B, contiene las región 7 y parte de la región 9.

SGSN R9 B	
R E G I O N 7	NEMÓNICO
	CZABS1
	LERBS1
	LERTR1
	LERTR2
	XALBS1
	XALTR1
	CORBS1
	POZBS1
	HIDBS1
	HIDTR1
	CHLBS1
	FTEBS1
	FTETR1
	FTEBS2
	FTETR2
	LPPTR1
	LPPTR2
	OAXBS1
	OAXBS2
R E G I O N 9 P O R T A L E S	XOCTR1
	CIVBS1
	CHCBS1
	XOCTR2
	CIVTR1
	OATBS1
	NEZTR2
	NEZTR1
	MIZBS1
	CARTR1
	LRPBS1
	CARTR2
	CARTR3
	PORTR1
	PORBS1
	URRTR1
	URRTR2
	VLEBS1
	BOSBS1
	SJEBS1
TECTR2	
TOLTR2	
TOLTR1	
NEVBS1	
REVBS1	
REVTR1	

En la tabla 7.1.3 Se puede observar el diseño actual del SGSN R9 B.

En la tabla 7.1.4 Se puede observar el diseño actual del SGSN R9 A, contiene las región 8 y parte de la región 9.

SGSN R9 A	
	NEMÓNICO
R E G I O N 8	PASBS1
	VJZTR1
	VJZTR2
	TUXBS1
	BONTR1
	KUKBS1
	CASTR1
	CASTR2
	PLYBS1
	PLZTR1
	PLZBS1
	PLZTR2
	MONBS1
R E G I O N 9 M O R A L	MALTR1
	MALBS2
	MALTR2
	LAGBS1
	VIVBS1
	CUATR1
	BLATR1
	IZCBS1
	CCCBS1
	ECATR1
	ECATR2
	TECTR1
	TECBS1
	POPTR1
	PLMBS1
POPTR2	
NEXTR1	
CHQBS1	

En la tabla 7.1.4 Se puede observar el diseño actual del SGSN R9 A.

7.2Diseño Final

Cada región tenga su propio SGSN.

SGSN de R1

	NEMÓNICO
R E G I O N 1	BAHBS1
	CALBS1
	CACTR1
	LAPBS1
	LAPTR1
	OTABS1
	VIRBS1
	LOMTR1
	LOMTR2
	LOMTR3

Tabla 7.2.1 las BSC que tiene R1

SGSN de R2

	NEMÓNICO
R E G I O N 2	CLNTR1
	GARBS1
	INGBS1
	INGTR1
	LMOTR1
	OBRBS1
	SABTR1
	EZATR1
	EZATR2

Tabla 7.2.2 las BSC que tiene R2

SGSN de R3

	NEMÓNICO
R E G I O N 3	CENTR1
	CENTR2
	CICBS1
	CCUBS1
	RAZTR1
	COPBS1
	COPBS2
	ALDTR1
	ALDBS1
	ZARBS1

Tabla 7.2.3 las BSC que tiene R3

SGSN de R4 (Ya existente)

R E G I O N 4	NEMÓNICO
	MADBS1
	MADTR1
	MIABS1
	MIETR1
	COABS1
	COABS2
	SPEBS1
	SPETR2
	SPETR1
	CRZTR1
	GUABS1
	GUATR1
	ANATR2
	ANATR1

Tabla 7.2.4 las BSC que tiene R4

SGSN de R5 (Ya existente)

R E G I O N 5	PROBS1
	PROTR2
	PROTR1
	FUEBS1
	FUETR1
	MORBS1
	MORTR1
	URUBS1
	COBSC1
	COLTR1
	TEPBS1
	PVRBS1
	PVRTR1
	BABSC1
	BANTR2
	TPABS1
TLABS1	
TLBSC1	

Tabla 7.2.5as BSC que tiene R5

SGSN de R6

	NEMÓNICO
R E G I O N 6	PPABS1
	GANTR1
	PLTBS1
	ALATR1
	ALATR2
	CAMBS1
	CAMTR1
	MANTR1
	MANTR1
	MARBS1
	JURBS1
	ORATR1
	ORATR2
	GPRBS1

Tabla 7.2.6 las BSC que tiene R6

SGSN de R7

	NEMÓNICO
R E G I O N 7	CZABS1
	LERBS1
	LERTR1
	LERTR2
	XALBS1
	XALTR1
	CORBS1
	POZBS1
	HIDBS1
	HIDTR1
	CHLBS1
	FTEBS1
	FTETR1
	FTEBS2
	FTETR2
	LPPTR1
	LPPTR2
	OAXBS1
OAXBS2	

Tabla 7.2.7 las BSC que tiene R7

SGSN de R8

	NEMÓNICO
R E G I O N 8	PASBS1
	VJZTR1
	VJZTR2
	TUXBS1
	BONTR1
	KUKBS1
	CASTR1
	CASTR2
	PLYBS1
	PLZTR1
	PLZBS1
	PLZTR2
	MONBS1

Tabla 7.2.8 las BSC que tiene R8

SGSN de R9 A (Ya existe)

	MALTR1
	MALBS2
	MALTR2
	LAGBS1
R	VIVBS1
E	CUATR1
G	BLATR1
I	IZCBS1
O	CCCBS1
N	ECATR1
	ECATR2
9	TECTR1
A	TECBS1
	POPTR1
	PLMBS1
	POPTR2
	NEXTR1
	CHQBS1

Tabla 7.2.9 las BSC que tiene R9 A

SGSN de R9 B(Ya existe)

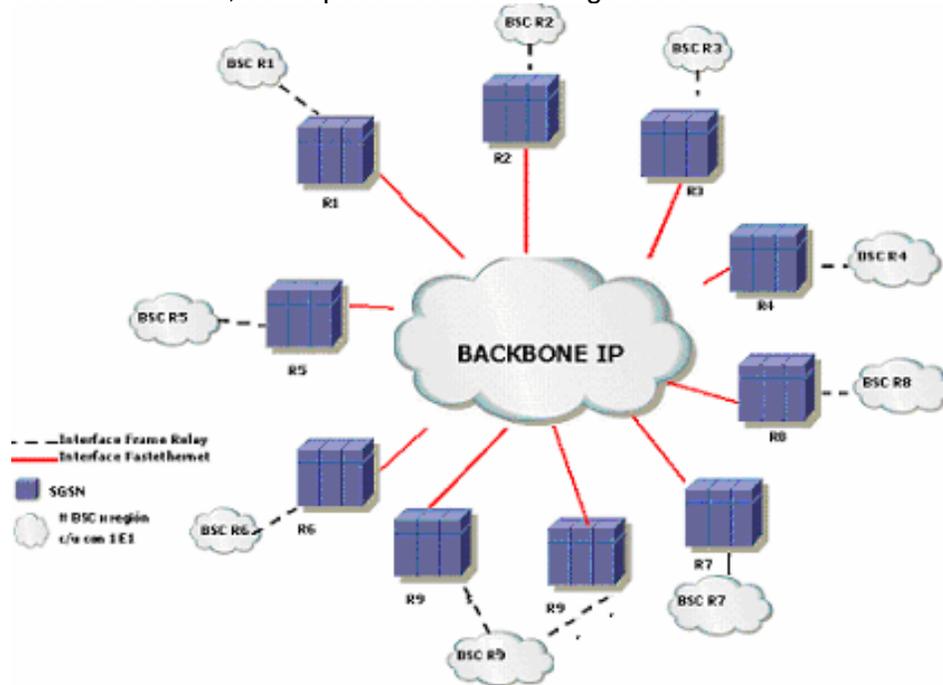
	NEMÓNICO
	XOCTR1
	CIVBS1
	CHCBS1
	XOCTR2
	CIVTR1
	OATBS1
	NEZTR2
	NEZTR1
R	MIZBS1
E	CARTR1
G	LRPBS1
I	CARTR2
O	CARTR3
N	PORTR1
	PORBS1
9	URRTR1
	URRTR2
B	VLEBS1
	BOSBS1
	SJEBBS1
	TECTR2
	TOLTR2
	TOLTR1
	NEVBS1
	REVBS1
	REVTR1

Tabla 7.2.10 las BSC que tiene R9 B.

8.INTERFAZ GN, PARTICIPACIÓN PROFESIONAL

8.1 Arquitectura Gn

La interfaz Gn es la interfaz que existe entre el SGSN y el GGSN, el GGSN es el Gateway este equipo es el que asigna la IP temporal que va a tener el móvil mientras tenga la sesión de GPRS, como podemos ver en la figura 8.3.1



8.1.1 En este diagrama se la topología que se tiene en la Red de GPRS.

8.2 Configuración de los rangos de IP's del nodo:

	Direccionamiento Interno	Direccionamiento Público	Host que se pueden abarcar
SGSN R1	192.168.48.0/24 192.168.49.0/24	201.134.179.0/27	201.134.179.0-31
SGSN R2	192.168.64.0/24 192.168.65.0/24	201.134.179.32/27	201.134.179.32-63
SGSN R3	192.168.80.0/24 192.168.81.0/24	201.134.179.64/27	201.134.179.64-95
SGSN R6	192.168.144.0/24 192.168.145.0/24	201.134.179.96/27	201.134.179.97-127
SGSN R7	192.168.160.0/24 192.168.161.0/24	201.134.179.128/27	201.134.179.129-159
SGSN R8	192.168.176.0/24 192.168.177.0/24	201.134.179.160/27	201.134.179.161-191

9.METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA INTEGRACIÓN DE LOS SGSN´s.

La sistema se para una expansión se basa en estudio del crecimiento mensual de usuarios por este medio se calcula una tendencia con ello se puede ver cuando el equipo no pase los índices de calidad, es decir en una red siempre se tiene que tener la capacidad sobrada; en la actualidad cada SGSN no pueden llegar a tener mas del 70 % de ocupación, como sabemos el comportamiento de una red no siempre es uniforme y en ocasiones como sucede en Diciembre es importante considerar que existe un pico que debemos de solventar como proveedores de servicio.

Ya cuando se comienza con la integración es necesario tener un método de integración es decir la secuencia de pasos para que el equipo tenga las conectividades necesarias.

En equipo cuenta con las interfaces:

Gb es el enlace entre la BSC y el SGSN, es importante haber realizado una prueba de enlace.

Gn estos enlaces hacen la conexión con los demás elementos de la red DSN y GGSN, este último es el gateway de la Red, la función de este último es asignar una IP al móvil que lo esta solicitando.

Gr este enlace se encuentra entre el SGSN y el HLR es quien da la autenticación al móvil permitiéndole o no, el acceso a la Red.

Se puede decir que ingeniería en este caso se encargo de toda la coordinación de integración y somos administradores de la Red GPRS:

Dividir la BSC´s por región.

Solicitar los enlaces de BSC- SGSN, BSC-BTS, verificar que levanten.

Solicitar enlaces de Gr señalización, verificar que levanten.

Coordinar pruebas cuando es necesario, para la primera integración hubo problemas en un caso de Roaming y en la navegación en internet. En estas ocasiones revisé archivos de Ethereal, y por medio de primitivas revisas el comportamiento, con el fin de encontrar el problema.

Realizar pruebas de navegación para verificar que todo trabaje adecuadamente, nosotros somos responsables del DNS y GGSN, en cada uno de estos se tiene que declarar las direcciones de cada SGSN, en el primero la Gn VIP y en el segundo el direccionamiento público.

Todo este trabajo se hace realiza con el apoyo de las áreas encargadas y con el

proveedor es quien configura el SGSN hasta su integración, ingeniería es responsable de toda esta coordinación.

10.COSTOS

En la siguiente tabla podemos apreciar, el costo total de los SGSN's.

	Descripción	USD	MN (Pesos)
1	SGSN R6 Ericsson R1 Lomas	\$ 684,671.35	\$ 7,873,720.53
2	SGSN R6 Ericsson R3 Centauro	\$ 684,671.35	\$ 7,873,720.53
3	SGSN R6 Ericsson R7 Fuertes	\$ 1,015,716.00	\$ 11,680,734.00
4	SGSN R6 Ericsson R2 Calinda	\$ 1,015,716.00	\$ 11,680,734.00
5	SGSN R6 Ericsson R8 Merida I	\$ 1,015,716.00	\$ 11,680,734.00
6	SGSN R6 Ericsson R6 Marquez I	\$ 1,015,716.00	\$ 11,680,734.00
	TOTAL	\$ 5,432,206.70	\$ 62,470,377.05

11.- CONCLUSIÓN

Como se puede apreciar en el desarrollo del proyecto de Ingeniería de GPRS este proyecto nace ante el crecimiento de los usuarios de la red de GPRS como se puede apreciar es que este equipo tiene conexiones por medio de sus diferentes interfaces:

- Gn
- Gr
- Gb

Para llevar a cabo hay que saber como se planea la distribución de BSC's de acuerdo a las regiones que se van a integrar los equipos:

- Región 1
- Región 2
- Región 6
- Región 7
- Región 8

Las BSC's correspondientes son las que nos dan el primer transporte a la red GPRS se llevan hacia el SGSN por un E1 en algunas regiones 2 E1's dependiendo de la ocupación que se tenga ya que se tienen índices de calidad, cuando estas interfaces sobrepasan el 40% de ocupación es necesario realizar una expansión, el protocolo que manejan estas interfaces actualmente son Frame Relay.

La interfaz Gr se mantiene en 8 times slot como se encuentra en la actualidad por SGSN, actualmente se encuentra bajo el protocolo de señalización SS7, si la capacidad se mantiene igual y se quita carga ya que cada SGSN sólo soportara la región correspondiente no habrá problemas de capacidad.

Para el diseño de la interfaz Gn es necesario revisar como se encuentra la red actual y los nodos nuevas a integrar ya que para la conectividad de cada uno de estos nodos llegue a región 9 para tener acceso a los Servicios de Internet, WAP, MMS y servicios corporativos.

Para que se lleven a cabo estas conectividades el SGSN cuenta con PIU's, siendo las siguientes:

- PEB (Power and Ethernet Board)
- GPB (General Processing Board)
- FSB (File Server Board)
- IBXX(Interfaces Board)
 - IBE1 (Interface board E1) Interfaces que maneja Gb.
 - IBT1 (Interface board T1) Interfaces que maneja: Gb.
 - IBS7 (Interface narrow band SS7) Interfaces que maneja: Gr.
 - I BPP (Interface board Packet Processing) Interfaces que maneja: Gb
 - BAS (Interface board ATM Single Mode Fibre Optic) Interfaces que maneja: Gr/Gn.

Además de tener como principal objetivo cumplir con las necesidades de los usuarios se tiene como beneficio el ahorrar en enlaces de larga distancia. Ya que actualmente se está pagando mensualmente

\$8,133,855.80

Y se recuperaría la inversión en ocho meses, ya que el costo de los SGSN's es:

\$62,470,377.05

Como se puede ver la integración de los SGSN's solventó la demanda de usuarios y trajo consigo el beneficio de que los enlaces ya no fueran arrendados.

12. BIBLIOGRAFÍA

GSM/WCDMA SGSN Configuration (Dual Access)
Ericsson 2005

<https://ebusiness.ericsson.net/>
Librería de Ericsson

www.ieee.com

http://grouper.ieee.org/groups/802/21/archived_docs/Documents/OtherDocuments/Handoff_Freedman.pdf

<http://ewh.ieee.org/r9/panama/eventos/GSM-CDMA.pdf>

http://grouper.ieee.org/groups/802/16/tg3_4/contrib/80216abc-01_09.pdf