

1.1 APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

1.1.1 Información Preliminar

La información preliminar proporciona detalles de la entidad administrativa que tiene a cargo el servicio, y el entorno de trabajo de la Red de PETROCOMERCIAL.

1.1.1.1 Entidad

Define el nombre o razón social de la unidad administrativa, a fin de ubicarla como la responsable de la infraestructura de la Red de datos y a la cual se le harán los requerimientos o reclamos sobre los mismos servicios.

Entidad	Nombre Administración
Institución:	UNIDAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES DE PETROCOMERCIAL
Dirección:	ALPALLANA Y 6 DE DICIEMBRE, 5TO PISO
Teléfono:	593 2 2563246
Ciudad	QUITO
País	ECUADOR
Proceso Macro:	CONMUTACIÓN Y TRANSPORTE DE PAQUETES
Subproceso 1:	VIDEO CONFERENCIA
Subproceso 2:	CORREO ELECTRÓNICO
Subproceso 3:	INTERNET
Producto	DATOS PROCESADOS

1.1.1.2 Entorno de la Red de Datos

Define los proveedores y clientes del servicio de la Red de Datos.

ENTORNO DE LA RED DE PETROCOMERCIAL	
Cliente:	UNIDADES ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS DE PETROCOMERCIAL, GERENCIA REGIONAL NORTE
Usuario:	FUNCIONARIOS DE PETROCOMERCIAL GRN
Proveedor:	AREA DE REDES, INGENIERIA Y PROCESAMIENTO
Servicio Proveedor:	CONMUTACIÓN Y TRANSPORTE DE PAQUETES
Servicio Proveedor:	RUTEO DE INFORMACIÓN
Servicio Adicional:	VIDEO CONFERENCIA
Otros servicios:	CORREO ELECTRÓNICO
Otros servicios:	INTERNET

1.1.1.3 Cobertura del Servicio

Establece las estaciones y terminales de la Gerencia Regional Norte donde se encuentra presente el Servicio. Se podrá incluir estaciones administrativas o particulares que hagan uso de la red de datos de PETROCOMERCIAL.

GERENCIA REGIONAL NORTE

TERMINAL	MASCARA	NODO
UIO - EL ROCIO	21	200
BEATERIO	24	220
UIO – GASOLINERA	24	230
UIO – AEROPUERTO	24	240
UIO – PETROINDUSTRIAL	24	251
CORAZON	24	270
AMBATO	24	300
RIOBAMBA	24	311
GPS - PUERTO AYORA	26	490
GPS – BALTRA	26	493
STO. DOMINGO	24	500
ESM – BALAO	29	600
ESM – CABECERA	24	610
ESM – SUCURSAL	24	620
ESM – P.INDUSTRIAL	22	630
ESM – GASPETSA	24	640
OYAMBARO	24	700
CHALPI	24	750
CONDIJUA	30	800
OSAYACU	24	810
LUMBAQUI	30	815
QUIJOS	22	816
SHU – PETROINDUSTRIAL	22	820
SHU – CABECERA	24	821
SHU – SUCURSAL	24	822
FAISANES	24	823

Aplicación de Métricas de Gestión para la Red de PETROCOMERCIAL Gerencia Regional Norte.

- **Acuerdo de Nivel de Servicio**

Nombre	Medición o fórmula de cálculo
Tiempo de Respuesta al Nivel de Servicio Acordado	$Tr = Tna - Tp$

Donde Tr =Tiempo de respuesta, Tna =Tiempo nivel acordado, Tp = Tiempo propuesto

Local

Los Tp , si se estima como un To (Tiempo Inicial) para la atención, pueden ser en cualquier momento y los Tna , en un intervalo, serían $To + 5$ a 10 minutos, razones por la que los Tr locales serían:

$$Tr = Tna - Tp = (To + 5 \text{ a } 10 \text{ minutos}) - To = 5 \text{ a } 10 \text{ minutos}$$

Remoto

Los Tp , si se estima como un To (Tiempo Inicial) para la atención, pueden ser en cualquier momento y los Tna , en un intervalo, serían $To + 12$ a 24 horas, razones por la que los Tr locales serían:

$$Tr = Tna - Tp = (To + 12 \text{ a } 24 \text{ horas}) - To = 12 \text{ a } 24 \text{ horas.}$$

Esta diferencia tiene relación con el desplazamiento de los técnicos hacia las diferentes terminales y estaciones, la diferencia varía según la distancia del sitio remoto.

- **Capacidad**

Nombre	Medición o fórmula de cálculo
Capacidad de transporte de paquetes	$Cam = Npt/Npe$

Donde Cam = Capacidad de paquetes transportados, Npt = Número de paquetes transportados, Npe = Número de paquetes entregados

El número de paquetes que puede procesar el router de backbone debido a su condición es de 250 kpps (Kilo paquetes por segundo).

Como se dijo en el Plan de capacidad, el procesamiento del router central en las horas de mayor tráfico alcanza picos de 80% y en ocasiones de saturación de red alcanza casi el 100% de procesamiento, el tráfico en horas pico es de aproximadamente 195000 paquetes por segundo.

Entonces el número de paquetes que se procesan es de 200000 y el número de paquetes factibles a procesar es de 250000, si aplicamos la formula que se detallo para la capacidad se obtendrían los siguientes resultados:

$$Cam = Npt / Npe = 195000 / 250000 = 0,78 \Rightarrow 78\%$$

- **Continuidad**

Nombre	Medición o fórmula de cálculo
Número promedio de interrupciones por Unidad de Tiempo	$In = Nin(1 \text{ semana}) / K$

Los valores para este caso se determinaron de la siguiente manera:

El número de interrupciones promedio observado en una semana es de 60 cada 6 meses para los Routers, de 24 para los switches, en estos tiempos ya esta considerado el tiempo de mantenimiento de los equipos. El resto de equipos normalmente tienen un menor impacto.

In Routers = $N_{in} (1 \text{ semana})/K$
= (# de caídas en 6 meses / # de semanas en 6 meses) / 168 horas / semana
= (60 / 26 semanas) / 168 horas / semana
= 0,013736264 interrupciones / hora

In Switches = $N_{in} (1 \text{ semana})/K$
= (# de caídas en 6 meses / # de semanas en 6 meses) / 168 horas / semana
= (24 / 26 semanas) / 168 horas / semana
= 0,005494505 interrupciones / hora

1.1.1.1 Disponibilidad

Nombre	Medición o fórmula de cálculo
Tasa de Disponibilidad	$D = ((AST - DT) / AST) * 100$

Donde:

AST corresponde al tiempo acordado de servicio, DT es el tiempo de interrupción del servicio durante las franjas horarias de disponibilidad acordadas

Equipo	Disponibilidad Requerida (%)	Tiempo Caídas al mes (horas)	Disponibilidad Medida (%)
Routers	97	10	98,611
Switches	97	4	99,444
Estaciones de Trabajo	90	10	98,611
Centrales analógicas	97	10	98,611
Centrales IP	97	10	98,611
Equipos de Video Conferencia	95	6	99,166
Servidores	99	2	99,722
Equipos de Seguridad Perimetral	98	4	99,444
Equipos microonda	99	6	99,166
Cableado estructurado en general	97	2	99,722

Plan de Capacidad de la Red de Datos

Antecedentes

Los parámetros y medidas de capacidad de los equipos de la red, son fundamentales para construir el cuadro de desempeño de los componentes de los equipos y establecer su capacidad actual y futura de acuerdo a las proyecciones.

Capacidad de los equipos existentes

Routers

Ubicación	Nodo	Modelo	SDRAM	Flash
Rocío	200	6455	32MBytes	8MBytes
Rocío IBM	IBM	2210	4MBytes	8MBytes
RocioPIN	250	6455	32MBytes	8MBytes
Rosanía	251	6455	32MBytes	8MBytes
Pichincha A	210	6455	32MBytes	8MBytes
Pichincha B	211	6455	32MBytes	8MBytes
Beaterio	220	6455	32MBytes	8MBytes
Gasolinera	230	340	16MBytes	8MBytes
Aeropuerto	240	340	16MBytes	8MBytes
Ambato	300	6455	32MBytes	8MBytes
Riobamba	311	340E	32MBytes	8MBytes
StoDomingo	500	6455	32MBytes	8MBytes
EsmeraldasPCO	600	6455	32MBytes	8MBytes
EsmeraldasCab	610	6435	32MBytes	8MBytes
EsmeraldasSuc	620	6455	32MBytes	8MBytes
EsmeraldasPIN	630	6455	32MBytes	8MBytes
Oyambaro	700	6435	16MBytes	8MBytes
Condijua	800	6435	32MBytes	8MBytes
Osayacu	810	6435	32MBytes	8MBytes
ShushufindiCab	821	6455	32MBytes	8MBytes
ShushufindiSuc	822	6435	32MBytes	8MBytes
ShushufindiPIN	820	6455	32MBytes	8MBytes
Gaspetsa	640	6435	32MBytes	8MBytes
Chalpi	750	6455	32MBytes	8MBytes
Quijos	816	6455	32MBytes	8MBytes
Faisanes	823	6435	32MBytes	8MBytes
Corazón	270	6435	32MBytes	8MBytes

Análisis de Simultaneidad en la Red

El análisis de simultaneidad, permite conocer el nivel de utilización de un servicio para estimar de forma más exacta la velocidad requerida, para una utilización satisfactoria del servicio.

Para calcular los factores de simultaneidad se utiliza la siguiente fórmula:

$$factor = \frac{Velocidad \ Total \ Canal}{Velocidad \ transacción}$$

Donde:

factor simult: Indica el número de transacciones que están transitando por la red simultáneamente, sin importar qué usuario las origine.

Velocidad Total canal: Es la velocidad media que se ocupa del canal, para esa aplicación.

Velocidad transacción: Indica la velocidad que utiliza una transacción promedio de la aplicación.

En las tablas que se muestran a continuación se encuentra realizado el cálculo de los factores de simultaneidad para las principales aplicaciones.

Las aplicaciones cuyo índice de simultaneidad es menor a 1 son aquellas que no muestran continuidad o son muy esporádicas,

Aplicación	Velocidad Inbound (kbps)	Velocidad Outbound (kbps)	Tamaño transacción (kbytes)	Retardo total (ms)	Retardo red (ms)	Retardo servidor (ms)	Transac bits	Velocidad por transacción (Kbps)	Factor de simultaneidad
SMTP	40	12	25	3900	3810	90	204800	53,75	0,97
HTTP	200	1100	11	8730	3130	5600	90112	28,79	45,15
VNC	15	24	120	6330	5800	530	983040	169,49	0,23
DNS	3	16	3,2	1269	1267	2	26214,4	20,69	0,92
NETBIOS IP	12	45	1	164	160	4	8192	51,2	1,11
SNMP	10	3	8	1320	1086	234	65536	60,35	0,22
ACTIVE DIRECTORY	2	4	20	2828	2327	501	163840	70,41	0,09
LDAP	4	2,5	5	1052	997	55	40960	41,08	0,16
KERBEROS	2	1	15	2868	2432	436	122880	50,53	0,06
DHCP	4	12	8	1637	1325	312	65536	49,46	0,32
BITS	2	2	80	9662	9341	321	655360	70,16	0,06
CIFS	25	46	9	4087	3912	175	73728	18,85	3,77
RTP	25	25	6	500	129	371	49152	381,02	0,13
VoFR	130	130	0,125	180	170	10	1020	6	43,33
LOTUS CLIENTE-SERVIDOR									
Guayaquil	115	160	18	4334	3900	434	147456	37,81	7,27
Beaterio	70	150	120	16500	15890	610	983040	61,87	3,56
Shushufindi	41	130	100	15600	15000	600	819200	54,61	3,13
Resto	94	112	23	4080	3880	200	188416	48,56	4,24
Total	320	552	65,25	10128,5	9667,5	461	534528	55,29	15,77

Aplicación	Velocidad Inbound (kbps)	Velocidad Outbound (kbps)	Tamaño transacción (kbytes)	Retardo total (ms)	Retardo red (ms)	Retardo servidor (ms)	Transac bits	Velocidad por transacción (Kbps)	Factor simultaneidad
AS-400 CLIENTE-SERVIDOR									
Guayaquil	40	56	14	2360	1970	390	114688	58,22	1,65
Beaterio	8	30	25	4305	4007	298	204800	51,11	0,74
Shushufindi	4	7	12	2600	2270	330	98304	43,31	0,25
Resto	11	21	12	2650	2300	350	98304	42,74	0,75
Total	63	114	15,75	2978,75	2636,75	342	129024	48,93	3,62
AS-400 IMPRESORAS									
Guayaquil	5	20	12	12440	6420	6020	98304	15,31	1,63
Beaterio	3	12	9	11260	5700	5560	73728	12,93	1,16
Shushufindi	1,5	4	6	8420	4620	3800	49152	10,64	0,52
Resto	4	15	5	8700	4160	4540	40960	9,85	1,93
Total	13,5	51	8	10205	5225	4980	65536	12,54	5,14

Equipos de Interconectividad

Para la evaluación de los equipos de interconectividad se va a tomar en cuenta los factores de utilización del procesador y la capacidad de las memorias.

Utilización del Procesador

Los routers de la periferia tienen un rendimiento habitual que se encuentra entre el 25% y 45%, lo que indica que estos equipos no sufren problemas de sobrecarga de procesamiento.

Los routers del centro, al contrario presentan una utilización habitual del procesador que bordea el 80% con picos que alcanzan el 100% de la capacidad del equipo, lo que sin duda provoca que cuando se lleguen a estos picos, su procesamiento sea lento y esto se extienda a toda la red.

Capacidad del Procesador

Actualmente los router están configurados sin dejar ninguna reserva en sus memorias para otras posibles funcionalidades ni con una holgura suficiente para un mejor funcionamiento de las características ya instaladas, aspecto que influye de manera directa en el rendimiento general del equipo.

Enlaces

El enlace E1 “Edificio El Rocío-Pichincha”, en su uso diario considerando únicamente el tráfico medio que por él transita, tiene una utilización alrededor del 90%, pero en horas de mayor consumo llega a su máximo nivel de utilización, lo que no solo provoca retardos y pérdidas de paquetes, sino también una alta utilización del procesador en los routers involucrados, lo que frecuentemente desemboca en cortes del servicio dado que estos routers se inhiben.

Plan de Disponibilidad para la Red de datos

1.1.1.1 Antecedentes

Para este caso se dispone de la información básica de disponibilidad de los principales equipos que conforman la red de datos de la empresa, lo cual se puede apreciar en las hojas de especificaciones de cada equipo.

Desarrollo del Plan de Disponibilidad

Cuadro de Disponibilidad Requerida

Equipo	Disponibilidad Requerida (%)	Observaciones
Routers	97	% Promedio
Switches	97	% Promedio
Estaciones de Trabajo	90	% Promedio
Centrales analógicas	97	% Promedio
Centrales IP	97	% Promedio
Equipos de Video Conferencia	95	% Promedio
Servidores	99	
Equipos de Seguridad Perimetral	98	% Promedio
Equipos microonda	99	
Cableado estructurado en general	97	% Promedio

ITIL define la disponibilidad en tanto por ciento de la siguiente manera:

$$\% \text{Disponibilidad} = ((\text{AST} - \text{DT}) / \text{AST}) * 100$$

Donde:

AST corresponde al tiempo acordado de servicio.

DT es el tiempo de interrupción del servicio durante las franjas horarias de disponibilidad acordadas.

Indicadores de Disponibilidad

Toma de Datos

Según los datos proporcionados por el Área de Ingeniería y Procesamiento de datos y aplicando la fórmula para el cálculo de disponibilidad se obtuvieron los siguientes resultados:

Equipo	Disponibilidad Requerida (%)	Tiempo Caídas al mes (horas)	Disponibilidad Medida (%)	Diferencia
Routers	97	10	98,611	Positiva
Switches	97	4	99,444	Positiva
Estaciones de Trabajo	90	10	98,611	Positiva
Centrales analógicas	97	10	98,611	Positiva
Centrales IP	97	10	98,611	Positiva
Equipos de Video Conferencia	95	6	99,166	Positiva
Servidores	99	2	99,722	Positiva
Equipos de Seguridad Perimetral	98	4	99,444	Positiva
Equipos microonda	99	6	99,166	Positiva
Cableado estructurado en general	97	2	99,722	Positiva

Plan de Continuidad para la Red de datos

- *Antecedentes*

El Área de Ingeniería y Procesamiento de Datos de la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones, no dispone de un documento formal para los procedimientos y planes que para el desarrollo de su trabajo de mantenimiento técnico.

- **Desarrollo del Plan de Continuidad**

Análisis de Riesgos

Amenazas

Riesgo	Amenaza	Impacto		
		Bajo	Medio	Alto
Routers	Falla Energía		x	
	Vandalismo	X		
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		
Switches	Falla Energía		x	
	Vandalismo	X		
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		
Centrales IP	Falla Energía	X		
	Vandalismo	X		
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		

Vulnerabilidades

Riesgo	Vulnerabilidad	Impacto		
		Bajo	Medio	Alto
Routers	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano	x		
	Sw malicioso	x		
Switches	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano	x		
	Sw malicioso	x		
Centrales IP	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano	x		
	Sw malicioso	x		

Opciones de Continuidad (Acciones a Tomarse)

Acciones contra amenazas

Riesgo	Amenazas	Impacto			Prevención	Mitigación
		B	M	A		
Routers	Falla Energía		x		UPS	Firmesa
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos
Switches	Falla Energía		x		UPS	Firmesa
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos
Centrales IP	Falla Energía	x			UPS	Firmesa
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos

Acciones contra vulnerabilidades

Riesgo	Amenazas	Impacto			Prevención	Mitigación
		B	M	A		
Routers	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
	Error Humano	x			Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			No intrusos	SW de reemplazo
Switches	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
	Error Humano	x			Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			No intrusos	SW de reemplazo
	Sw malicioso		x		No intrusos	SW de reemplazo
Centrales IP	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
	Error Humano	x			Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			No intrusos	SW de reemplazo

Plan de Recuperación

En lo que respecta al plan de recuperación es necesario explicar que la Información de soporte, sirve como guía para la posterior construcción de la matriz en la cual consta la Estrategia de recuperación.

1	Documento de Control		
	Concepto	Definido	Cambios
	Distribución	Si	No
	Revisión	Si	No
	Aprobación	Si	No

2	Información de Soporte		
	Inicial	Proceso Definido	Observaciones
	<i>Routers</i>		
	Revisión Visual del Equipo	Si	Revisión manual
	Revisión Visual de Alarmas	Si	Revisión manual
	Revisión de Conexiones	Si	Revisión manual
	Determinación Falla de Servicio	Si	
	Diagnóstico Falla Equipo/Proceso	Si	
	Inicio corrección de Falla	Si	
	Verificación correcciones	Si	
	Pruebas de Funcionamiento	Si	
	Puesta en Servicio	Si	

	<i>Switches</i>		
	Revisión Visual del Equipo	Si	Revisión manual
	Revisión Visual de Alarmas	Si	Revisión manual
	Revisión de Conexiones	Si	Revisión manual
	Determinación Falla de Servicio	Si	
	Diagnóstico Falla Equipo/Proceso	Si	
	Inicio corrección de Falla	Si	
	Verificación correcciones	Si	
	Pruebas de Funcionamiento	Si	
	Puesta en Servicio	Si	

2.2	Estrategia de Recuperación		Observaciones
Routers			
Sistema Paralelo		No	
Retorno a último estado normal		10 min.	
Equipo Alterno		Si	
Tiempo de activación del equipo alternativo		10 min.	Manual
Tiempo de recuperación		30 min.	Manual

Switches			
Sistema Paralelo		No	
Retorno a último estado normal		5 min.	
Equipo Alterno		Si	
Tiempo A.E.A.		8 min.	Manual
Tiempo de recuperación		10 min.	Manual

Centrales IP			
Sistema Paralelo		No	
Retorno a último estado normal		10 min.	
Equipo Alterno		No	
Tiempo AEA		10 min.	Manual
Tiempo de recuperación		30 min.	Manual

2.3	Invocación	Definido	Cumplido
Técnico de Turno		Si	
Supervisor		Si	
Jefe de Área		Si	

2.4	Guía General	Definido	Cumplido
Mantener la calma		Si	
Evitar conversaciones Largas		Si	
Información precisa		Si	
Acciones a ejecutarse		Si	

2.5	Lista de Verificación		
Equipo de Recuperación			
Nombre del técnico		Título	Contacto
Funcionarios PETROCOMERCIAL Sistemas		Técnico de Turno	2563246
Funcionarios PETROCOMERCIAL Comunicaciones		Técnico de Turno	2563246

**DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTION
PARA LA RED DE PETROCOMERCIAL BASADO EN
LAS “MEJORES PRÁCTICAS” PROPUESTAS POR
ITIL.**

ANDRÉS HERNÁNDEZ Á.



DETERMINACION DEL PROBLEMA

- En los últimos años las redes de comunicaciones han experimentado un amplio desarrollo por los requerimientos de los usuarios, en consecuencia, la complejidad de las aplicaciones y de las redes mismas obligan a la implementación de una efectiva gestión que asegure el cumplimiento de aceptables niveles de calidad en los sistemas y en la infraestructura como tal para brindar un servicio eficaz.
- Esta gestión se la puede realizar tomando como base los estándares más reconocidos como la ISO, COBIS ó ITIL, esto permitirá que los servicios y aplicaciones que se han tornado ineficientes por una mala gestión de la administración, mejoren considerablemente.

DETERMINACION DEL PROBLEMA

- Por tal motivo esta tesis a través de un estudio de los principales modelos de gestión de redes existentes, ha determinado que debido a la flexibilidad que ofrecen las mejores prácticas recomendadas por ITIL son las que mejor se ajustan a las necesidades de PETROCOMERCIAL, proponiendo el desarrollo de un modelo de gestión para la red de dicha empresa, el mismo que permitirá asegurar y mejorar el eficiente funcionamiento de esta red.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

- Una efectiva gestión de los servicios y aplicaciones de una red se logran implementando un conjunto adecuado de políticas, mejores prácticas y eficientes procedimientos de gestión de redes; razón por la cual esta investigación generará el desarrollo de un modelo de gestión de red, que ayudará a mitigar los riesgos que afectan el correcto funcionamiento de las aplicaciones y por ende del negocio.
- La consecuencia directa de esta investigación será elevar los niveles de confiabilidad de la red de datos de PETROCOMERCIAL.

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un modelo de gestión para la red de datos de PETROCOMERCIAL, basado en estándares de gestión y principalmente en las normas y el uso de las mejores prácticas propuestas por ITIL, para tener una red efectiva y que pueda soportar de mejor manera las aplicaciones de la misma.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar y diagnosticar el estado actual de la red LAN (Local Area Network, Red de Área Local) de información de PETROCOMERCIAL, utilizando herramientas de escaneo de vulnerabilidades de red.
- Documentar los elementos que conforman la red de datos de PETROCOMERCIAL, mediante el levantamiento de la información de las redes y sus respectivos equipos, aplicaciones y servicios los cuales son parte de la red de área local.
- Desarrollar un modelo de gestión de red para las aplicaciones y servicios que se manejan en PETROCOMERCIAL en base a las mejores prácticas recomendadas por ITIL

Gestión de redes

- La gestión de red consiste en monitorizar y controlar los recursos de una red con el fin de evitar que esta llegue a funcionar incorrectamente degradando sus prestaciones, asegurando que los recursos del sistema de información de una organización sean utilizados de la manera que se decidió.

Descripción de ITIL

- ITIL (*Biblioteca de Infraestructuras de Tecnologías de Información*) es una estructura propuesta por la OGC (Oficina Gubernamental de Comercio) del Reino Unido que reúne las mejores prácticas del área de la gestión de servicios de Tecnología Informática (TI) en una serie de guías

OBJETIVO DE ITIL

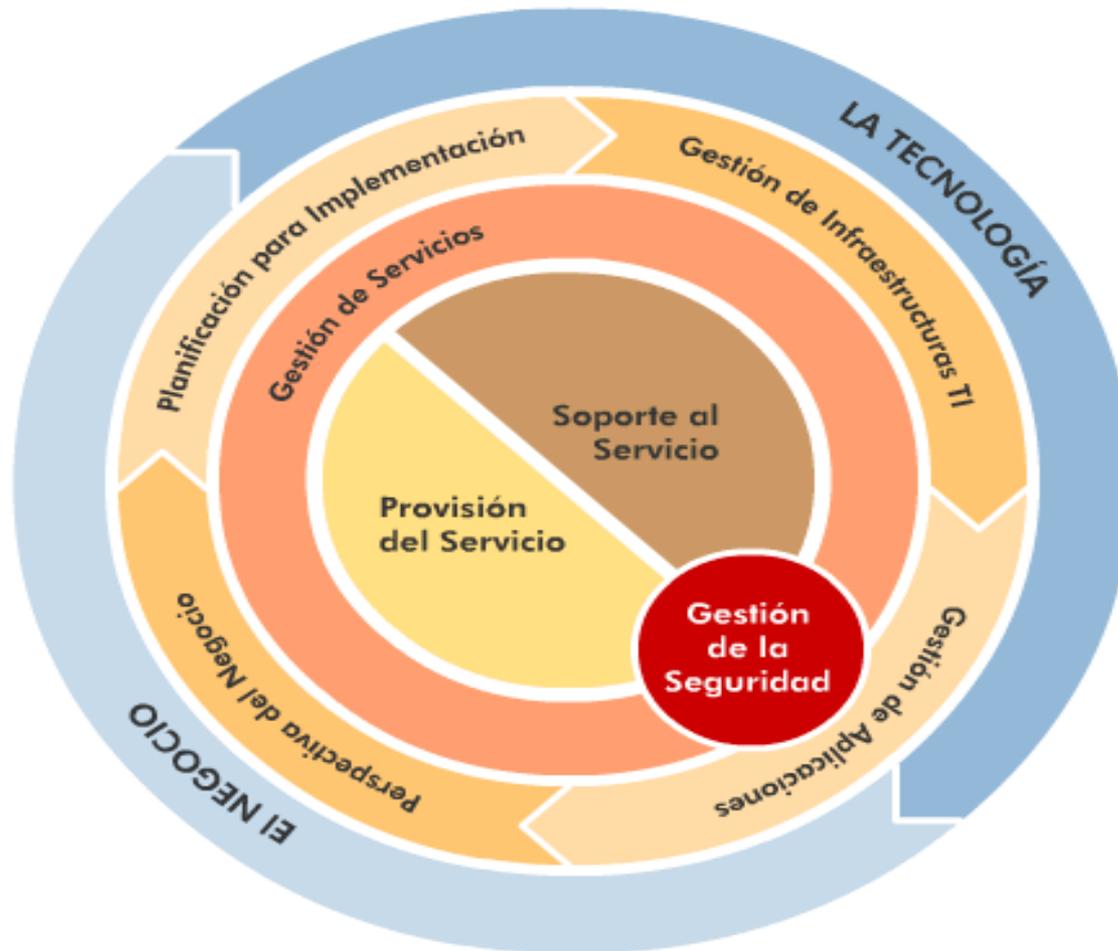
- Proporcionar a los administradores de sistemas de TI las mejores herramientas y documentos que les permitan mejorar la calidad de sus servicios, es decir, mejorar la satisfacción del cliente al mismo tiempo que alcanzan los objetivos estratégicos de su organización. Para esto, el departamento de TI debe ser considerado como una serie de procesos estrechamente vinculados.

Alcance de ITIL

ITIL está dividida en nueve áreas :

- ***Soporte técnico del servicio***
- ***Entrega del servicio***
- Administración de infraestructura
- Administración de aplicaciones
- Planificación para implementación
- Administración del servicio
- Perspectiva empresarial
- Requisitos empresariales
- Tecnología

DIAGRAMA DE ITIL



Entrega del servicio



Proceso	Objetivo
<i>Administración de niveles de servicio</i>	Mantiene un nivel de calidad de servicio específico usando contratos de servicio renegociados periódicamente
<i>Administración de capacidades</i>	Verifica que los niveles de capacidades y rendimientos cubran los requisitos actuales y futuros
<i>Administración de continuidad de servicios de TI</i>	Define e implementa plazos contractuales de recuperación después de un incidente
<i>Administración financiera de servicios de TI</i>	Administra la rentabilidad de los medios adoptados para proporcionar el servicio

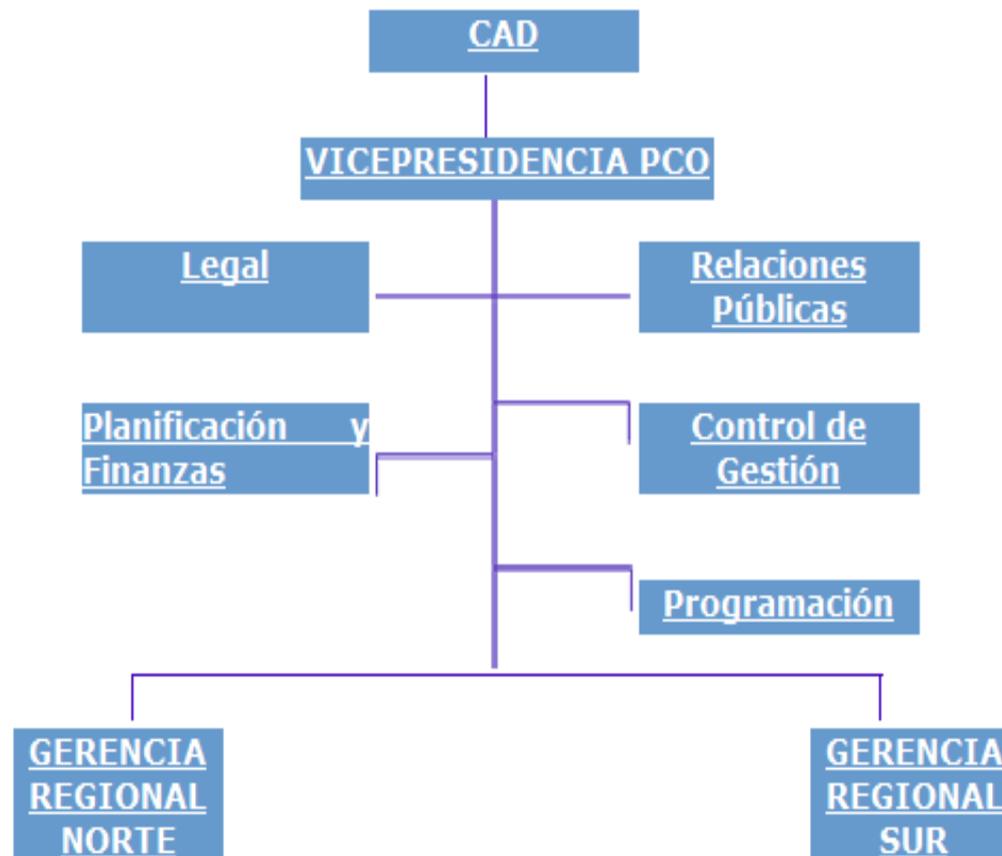
Beneficios del enfoque de ITIL

- Satisfacción del usuario (empleado y cliente)
- Clarificación de roles
- Mejora de la comunicación entre departamentos
- Control de procesos con indicadores relevantes y mensurables, que se pueden usar para identificar las herramientas de ahorro
- Competitividad mejorada
- Seguridad incrementada (disponibilidad, confiabilidad, integridad)
- Uso de recursos optimizado
- Herramienta de comparación y posicionamiento frente a la competencia

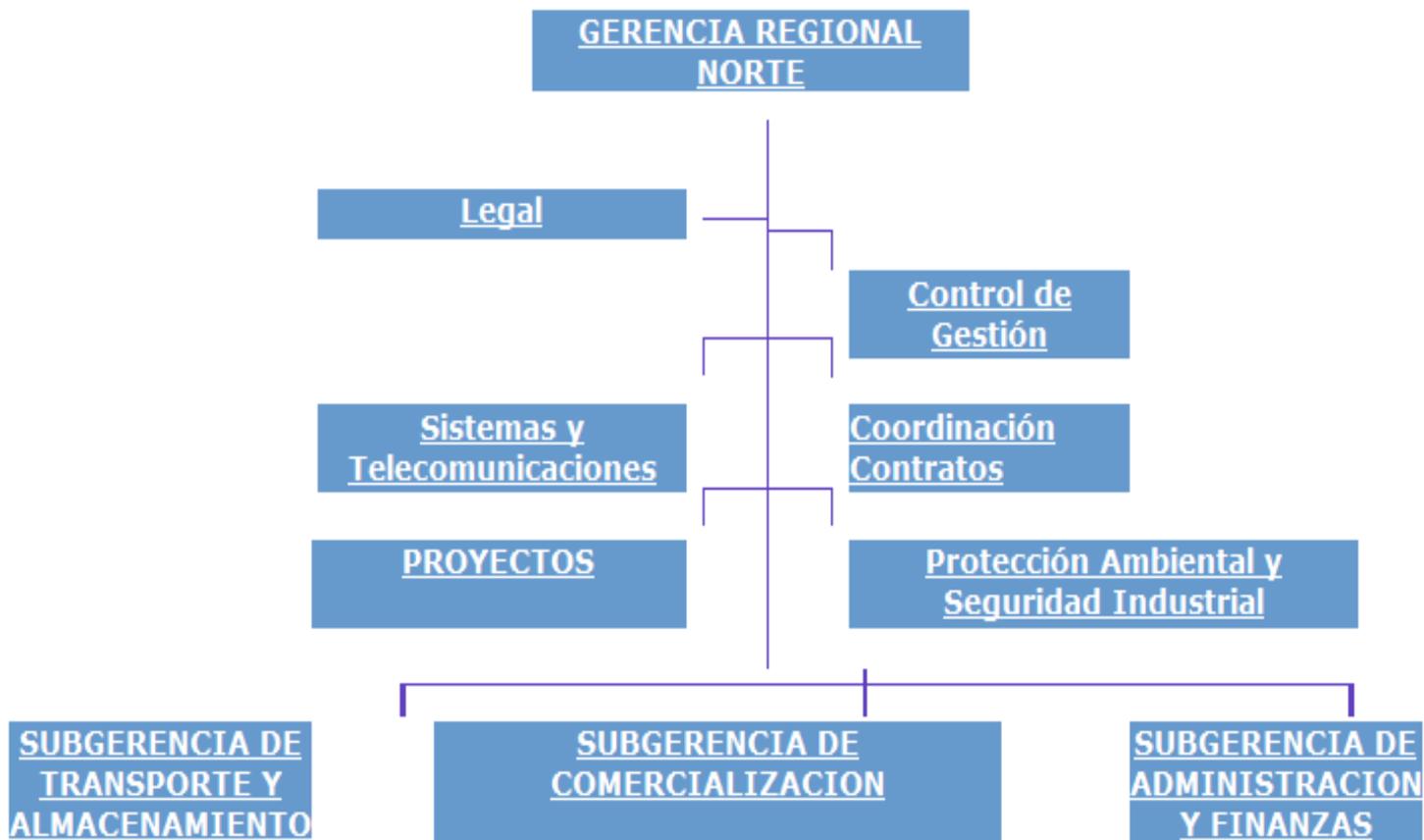
- **SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED DE PETROCOMERCIAL**



Organigrama estructural actual de PETROCOMERCIAL



Organigrama estructural de la Gerencia Regional Norte de PETROCOMERCIAL



DESCRIPCIÓN DE LA RED DE PETROCOMERCIAL

Topología física de la red

Básicamente la red de área extendida (WAN) tiene una interconexión física mediante dos estrellas bien definidas con centros en los nodos de paso de Pichincha y Guayas, con enlaces directos o a través de otros puntos de paso que forman pequeñas estrellas periféricas, hacia los puntos terminales de la red. Estas dos estrellas finalmente se unen en el nodo de interconexión central ubicado en el edificio El Rocío en Quito.

Topología lógica de la red

- La topología lógica de la red WAN de PETROCOMERCIAL, sigue la misma estructura que a nivel físico, esto es dos estrellas unidas a nivel de capa dos.

Direccionamiento lógico de capa dos

- La Red WAN utiliza la tecnología Frame Relay en la capa de enlace, por lo que el direccionamiento se realiza en base a DLCIs (Identificador de Canal de Circuito), que forman circuitos virtuales permanentes en toda la red.
- Es necesario mencionar que los equipos que forman esta red son de marca Motorola Vanguard, y estos equipos manejan dos conceptos básicos:

FRI (Interfaz Frame Relay)

- Es la capacidad que se le asocia a un puerto físico o lógico, para que soporte la tecnología Frame Relay, en todo caso, siempre un puerto lógico va a estar soportado sobre un puerto físico.

FRI Station (Estación de una Interfaz Frame Relay)

- La estación es la encargada de generar un camino virtual y todo lo referente al mismo, sea éste conmutado o permanente, entre dos nodos Frame Relay, para que se puedan comunicar; por tanto una estación FRI sólo puede configurarse con un único DLCI y una Interfaz Frame Relay puede manejar máximo 254 estaciones FRI.

Direccionamiento lógico de capa tres

- La Red de PETROCOMERCIAL utiliza para su direccionamiento en capa tres una dirección IP privada clase B, la cual se divide en diferentes segmentos para que se distribuya entre sus redes LAN, WAN, monitoreo y enlaces arrendados.

Enrutamiento en la red WAN

- Actualmente las rutas se distribuyen hacia los distintos puntos por medio de:
- *Rutas Estáticas:* Usadas para llegar a puntos determinados bajo solicitud de servicios específicos, con el fin de interconectarse con los servicios de las demás filiales o instituciones públicas.
- *Protocolo de enrutamiento RIP versión 2:* Con el protocolo RIP, se permite que los puntos centrales de las estrellas de las dos regionales conozcan los puntos de la otra estrella respectivamente.

LEVANTAMIENTO DE LA RED DE PETROCOMERCIAL “GERENCIA REGIONAL NORTE”.



- **MODELO DE GESTIÓN PARA LA RED DE PETROCOMERCIAL “GERENCIA REGIONAL NORTE”**

INTRODUCCIÓN

- El nivel de automatización que ha alcanzado PETROCOMERCIAL en los últimos años, determina una alta dependencia de las actividades del negocio de la tecnología de la información y de las telecomunicaciones, por lo que en la actualidad la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de esta empresa se ha convertido en un proveedor de servicios informáticos, servicios que deben ser entregados a las Unidades del negocio con calidad.

Tecnologías de la Información

- Hoy en día las organizaciones son más dependientes de las Tecnologías Informáticas y Comunicaciones (TIC) para satisfacer sus necesidades de negocio y propósitos como organización



COSTOS POR CAIDAS DE SERVICIO

- Los costos por hora en los diferentes sectores económicos expuestos en el gráfico y que en muchos sectores empresariales también se traducen en déficit de imagen y de mercado, sustentan la necesidad de adoptar modelos de gestión que minimicen este tipo de pérdida.

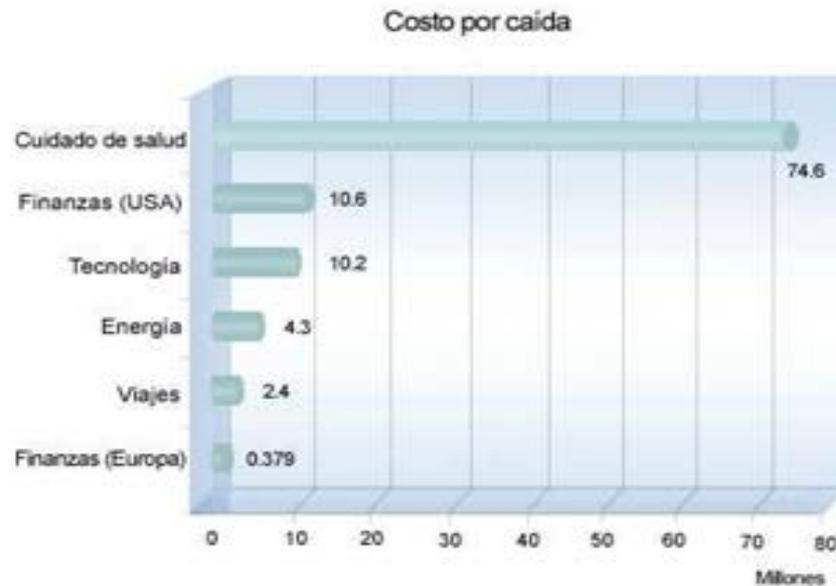


DIAGRAMA GENERAL ITIL

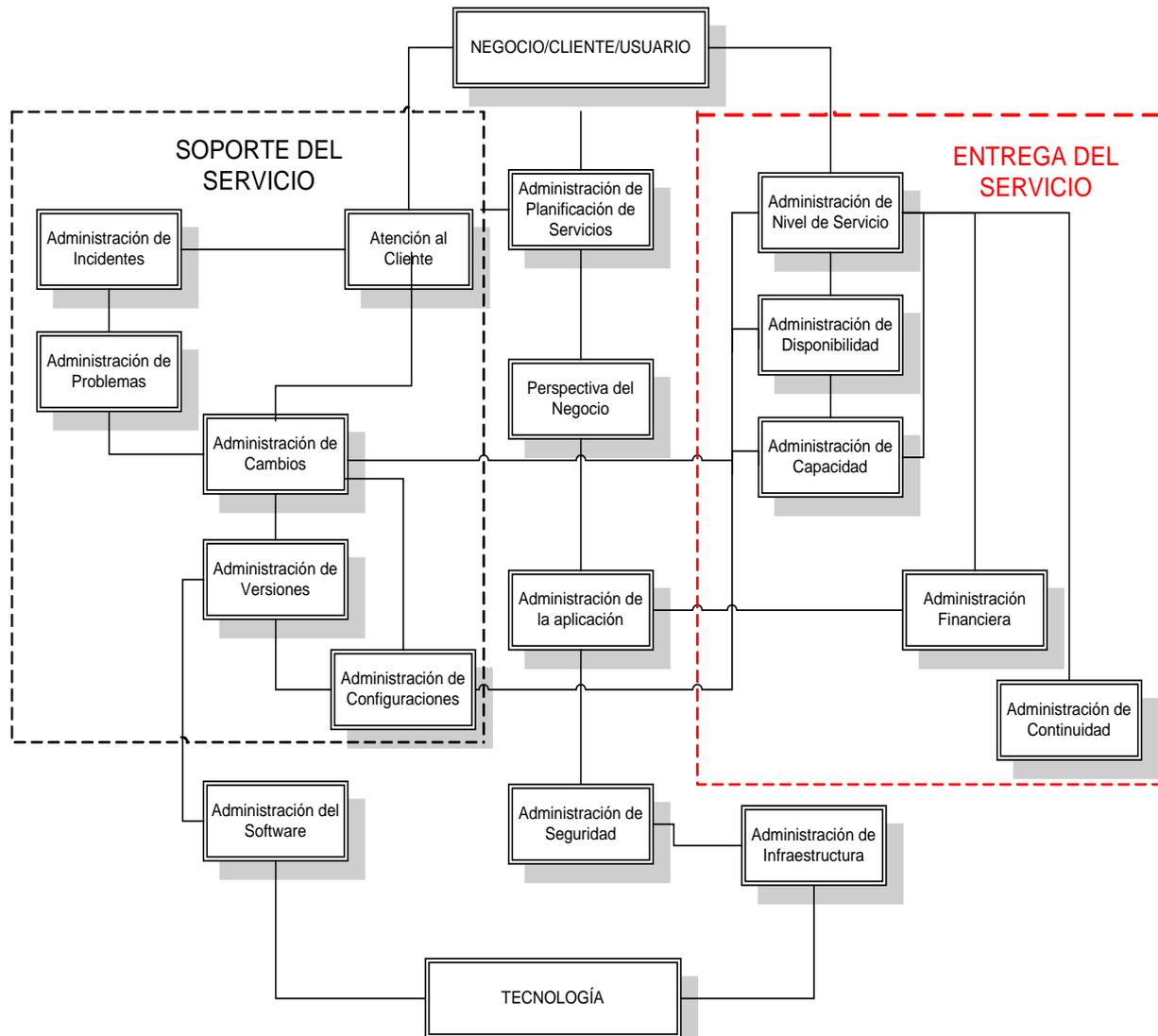
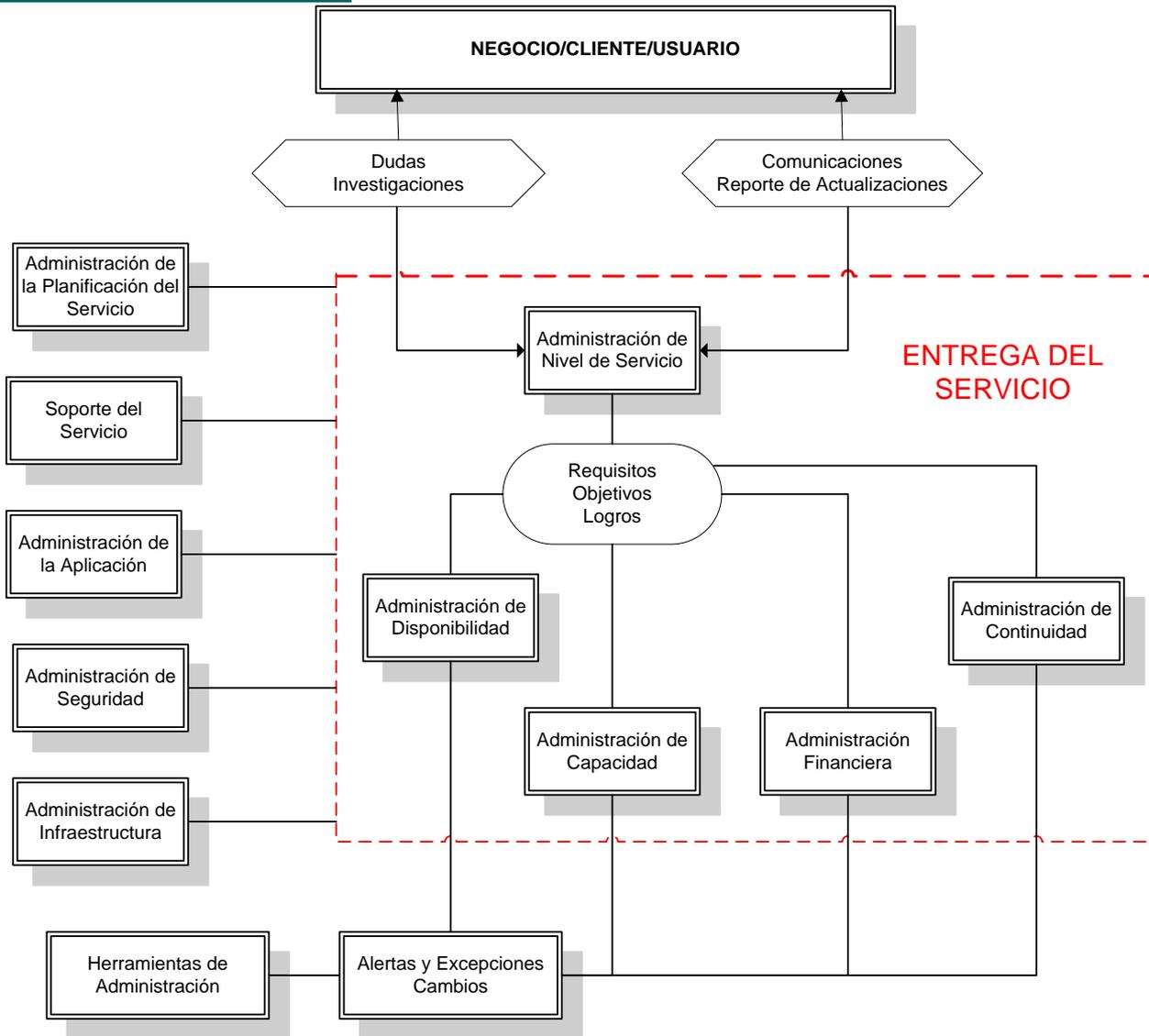


DIAGRAMA GENERAL DE LA ENTREGA DEL SERVICIO



DESARROLLO DEL MODELO DE GESTIÓN

- Un modelo de gestión, es una o un conjunto de estrategias que permiten gestionar los procesos que requiere, o tiene, un negocio de productos y/o servicios.
- El desarrollo se lo hará en base a describir la Red de PETROCOMERCIAL y sus principales procesos y por supuesto la inclusión de las “mejores prácticas” en esos procesos.

- ESQUEMA DE REFERENCIA PARA EL DESARROLLO DEL MODELO DE GESTIÓN PARA LA RED DE PETROCOMERCIAL, GERENCIA REGIONAL NORTE

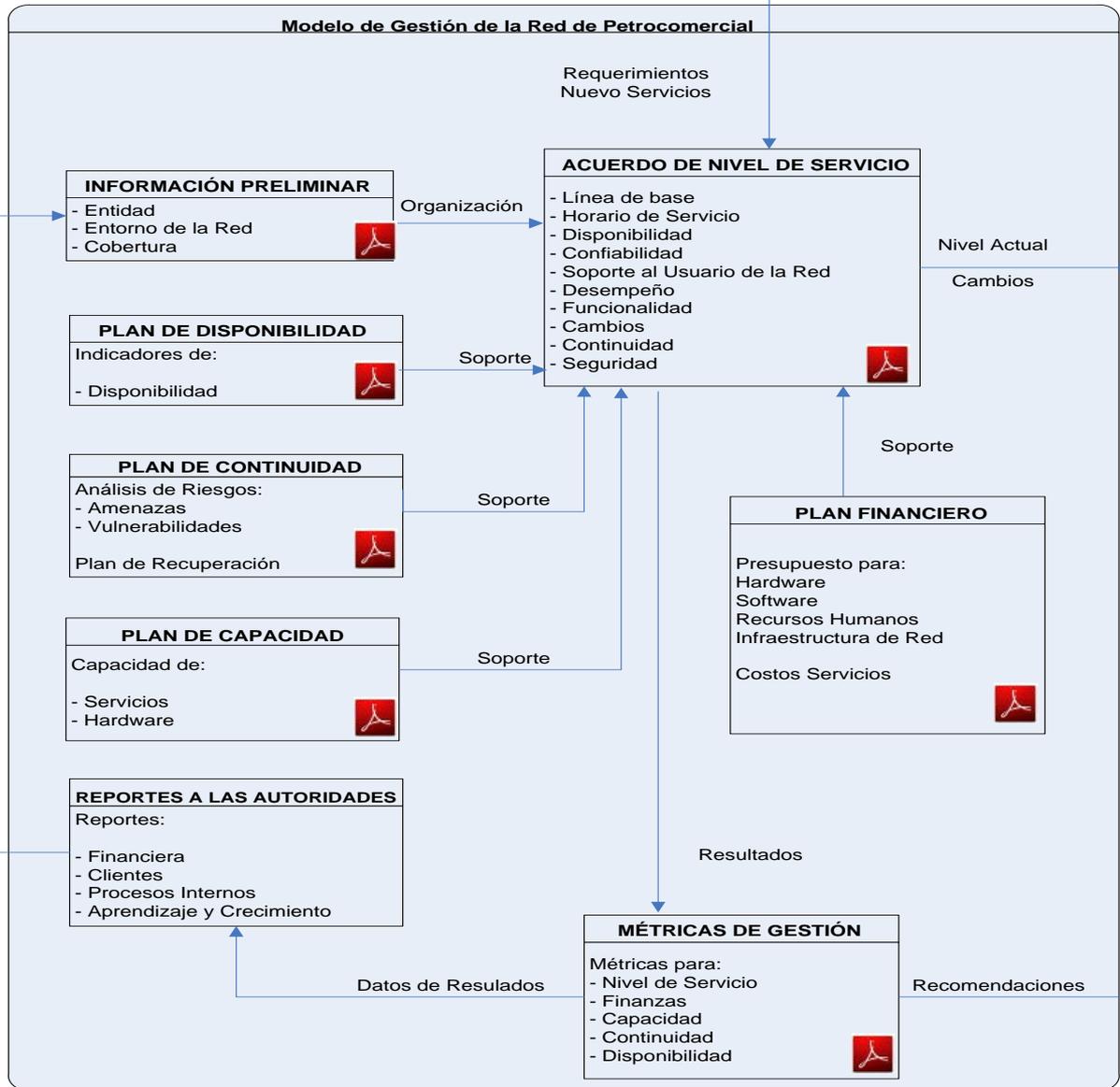
VICEPRESIDENCIA DE PCO

GERENCIA DE SISTEMAS

Red de Datos
Administrador de la red/Usuarios de la red

Políticas / Normas

Soporte



PETROCOMERCIAL

AREA INGENIERIA Y PROCESAMIENTO DE DATOS

CONCLUSIONES

- La aplicación de este modelo de gestión aportará al mejoramiento de la disponibilidad de la red de datos de PETROCOMERCIAL, logrando la confianza de los usuarios en los servicios tecnológicos que provee la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones, al saber que cuentan con una red estable y segura. El principal efecto será el aumento en la productividad por parte del personal de la organización, debido que podrán contar con una red más confiable, lo que implica menos caídas de la infraestructura tecnológica.
- El proceso de investigación para el desarrollo del modelo de gestión propuesto en esta tesis, permitió evaluar y diagnosticar el estado actual de la red de datos de PETROCOMERCIAL, determinando vulnerabilidades importantes como varios puntos de red activos innecesariamente, mismos que podían ser usados para la extracción de información confidencial de la empresa. Al contar con una base de datos de configuraciones, la cual fue propuesta en este modelo de gestión, se minimizan los riesgos de seguridad.

CONCLUSIONES

- El modelo de gestión generó una base de datos de configuración de la red de la empresa, que permite documentar a un nivel de detalle los elementos que componen la infraestructura tecnológica, de forma que se optimizan los tiempos de los trabajos técnicos de actualización o corrección de los diferentes elementos que conforman la infraestructura de la red y estos se los pueda realizar con seguridad.
- La aplicación del Plan de Capacidad propuesto en el modelo, garantiza la toma preactiva de decisiones respecto a las capacidades de los elementos de procesamiento, memoria y disco, esto minimiza los riesgos de caídas por saturación de los servicios tecnológicos soportados por la red de datos de PETROCOMERCIAL.

CONCLUSIONES

- Con el Plan de Capacidad propuesto en el modelo de gestión, es factible influenciar sobre la demanda de servicios, a través de políticas de restricciones en el acceso a los servicios que pueden saturar los anchos de banda de la red.
- Por último y como conclusión final es importante mencionar que las métricas de gestión o indicadores propuestos en este modelo, permiten conocer el desempeño de la infraestructura tecnológica, garantizando el cumplimiento del acuerdo de niveles de servicio.

RECOMENDACIONES

- El modelo desarrollado para la red de datos de PETROCOMERCIAL Gerencia Regional Norte, no solo debería ser aplicado en cada una de las instalaciones de PETROCOMERCIAL esta Gerencia, sino también en las instalaciones de la Gerencia regional Sur tomando las consideraciones del caso, pero sin duda el aporte brindado en esta tesis proporcionará una gestión eficiente y consecuentemente se podrá mejorar la seguridad en base a la calidad de servicio.
- Se recomienda migrar a otras infraestructuras, ya que de esta manera se podrían optimizar los costos de los equipos que conforman la red de datos de PETROCOMERCIAL, como se pudo apreciar a lo largo de esta tesis la infraestructura para el ruteo de datos que la empresa utiliza es motorola, sin embargo estos equipos actualmente tienen costos elevados comparados con los beneficios que otras marcas pueden brindar, es importante buscar nuevas alternativas y analizar posibles migraciones a infraestructuras mas competitivas tanto técnica como económicamente.
- Conforme a las tablas de resultados del monitoreo de las principales aplicaciones y de los routers en si, se establece que por el momento no es necesario ningún cambio drástico a corto o mediano plazo, sin embargo es importante aumentar la capacidad de memoria de los principales routers o reemplazarlos por otros de mayor procesamiento para asegurar de manera definitiva que exista un mínimo de caídas del servicio por causa de inhibiciones de los equipos.

- Se recomienda adquirir equipos de mayor capacidad en procesamiento y en memoria o añadir equipos para poder realizar un balanceo de cargas y mejorar el problema de sobrecarga existente en la red en las horas de mayor tráfico, puesto que los routers que conforman el backbone de la red de datos de la empresa, sufren problemas de sobrecarga y presentan una utilización habitual del procesador que bordea el 80% con picos alcanzan el 100% de la capacidad del equipo, degradándose considerablemente el rendimiento de la red
- Los routers con los que se forman la red, cuenta con un programa de creación y carga de sistema operativo, que en base a la memoria RAM y FLASH instalada, permite cargar al equipo características de funcionamiento, separando para ellas el espacio de memoria mínimo necesario para un funcionamiento medio de esa facilidad, tomando en cuenta este antecedente y revisando la configuración cargada del sistema operativo de los equipos, se puede ver que éstos están configurados sin dejar ninguna reserva en sus memorias para otras posibles funcionalidades ni con una holgura suficiente para un mejor funcionamiento de las características ya instaladas, por tanto es recomendable mantener ciertos niveles de ya que este aspecto que influye de manera directa en el rendimiento general del equipo; lo que en el caso de los routers principal del backbone de la red, degrada aún más su rendimiento.

1.1.1 Presupuesto Financiero de la Red de Datos

1.1.1.1 Antecedentes

En el Área de Ingeniería y Procesamiento de datos de la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de PETROCOMERCIAL, no existe ninguna información sobre la parte financiera, por lo que se investigó todo el tema en las dependencias administrativas que tienen relación con los equipos utilizados en la red de datos de la empresa, como la Unidad de Materiales, específicamente el área de compras locales, en donde se entregó cierta información sobre costos de los contratos y servicios de la mayoría de equipos.

Para medir el impacto de los costos en el servicio, se determinó los costos presupuestarios generales y los costos en términos de servicios prestados, conforme al modelo que recomienda el ITIL para la Entrega de Servicio.

1.1.1.2 Desarrollo del Plan Financiero

1.1.1.2.1 Alcance del Plan

El Plan contempla la creación de un Presupuesto de los equipos y registrará los costos totales de esos presupuestos para utilizarlos como costos finales. En base a los resultados se entregarán las recomendaciones que correspondan.

1.1.1.2.2 Periodo de Aplicación

Debido al constante crecimiento de la red, el periodo de aplicación de este plan es de máximo un año con ciertas revisiones temporales.

El cuadro desarrollado para el efecto se lo realizó tomando en cuenta los costos actuales de cada equipo y el presupuesto estimado de la red se muestra a continuación:

No.	Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Costos			
1.1	Hardware			
	<i>Routers</i>			
	Modelo 6435	16	2431	38896
	Modelo 6455	11	2138	23518
	Modelo 340	3	570,25	1710,75
	Modelo 7310	1	8295	8295
	<i>Switches</i>			
	Modelo 3650	34	3750	127500
	Modelo 3550	15	3100	46500
	Modelo 3524	12	2950	35400
	Modelo 2900	5	2100	10500
	3com	6	120	720
	<i>Estaciones de Trabajo</i>	561	800	448800
	<i>Centrales analógicas</i>	1	32000	32000
	<i>Centrales IP</i>	2	42000	84000
	<i>Equipos de Video Conferencia</i>			
	Televisores 42"	5	4200	21000
	Cámaras	5	720	3600
	Módulos Centrales	5	7200	36000
	<i>Servidores</i>			
	Iseries	3	93100	279300
	Cuchillas Blade	12	8000	96000
	COMPAQ	10	7000	70000
	<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>			
	Servidor Linux	2	3000	6000
	<i>Equipos microonda</i>			
	Quadralink	16	10000	160000
	Aurora	4	9600	38400
	Microstar	6	8300	49800
	Ydi	4	7000	28000
	<i>Cableado estructurado en general</i>	1	150000	150000
	TOTAL			1795939,75
1.2	Software			
	<i>Routers</i>			
	<i>Licencia de Activación de software para IP + voz</i>			
	Modelo 6435	16	1.191,05	19056,8

	Modelo 6455	11	1.191,05	13101,55
	Modelo 340	3	1.191,05	3573,15
	Modelo 7310	1	1.191,05	1191,05
	Switches			
	Modelo 3650	34	0	0
	Modelo 3550	15	0	0
	Modelo 3524	12	0	0
	Modelo 2900	5	0	0
	3com	6	0	0
	Estaciones de Trabajo	561	100	56100
	Centrales analógicas	1	5000	32000
	Centrales IP	2	6200	12400
	Equipos de Video Conferencia			
	Televisores 42"	5	0	0
	Cámaras	5	0	0
	Módulos Centrales	5	0	0
	Servidores			
	Iseries	3	40000	120000
	Cuchillas Blade	12	1200	14400
	COMPAQ	10	1200	12000
	Equipos de Seguridad Perimetral			
	Servidor Linux	2	25000	50000
	Equipos microonda			
	Quadralink	16	0	0
	Aurora	4	0	0
	Microstar	6	0	0
	Ydi	4	0	0
	Cableado estructurado en general	1	0	0
	TOTAL			333822,55
1.3	Recursos Humanos			
	Administrativos	8	1000	8000
	Planificación	4	1200	4800
	Coordinación	4	1200	4800
	Técnicos	5	600	3000
	Comisiones	ESTIMADO	ESTIMADO	5000
	TOTAL			25600
	TOTAL			2155362,3

El modelo de gestión si bien no profundiza un sistema de costeo de los servicios tecnológicos propone un esquema de asignación de costos considerando los segmentos variables tales como número de transacciones, número de terminales, consumo de ancho de banda entre otras.

Unidades	Porcentaje de uso (%)	Asignación de costo
Unidad Legal	5	107768,11
Control de Gestión	10	215536,22
Contratos	10	215536,22
Proyectos	10	215536,22
Protección Ambiental	5	107768,11
Subgerencia de Transporte	10	215536,22
Subgerencia de Comercialización	20	431072,44
Subgerencia de Administración y Finanzas	15	323304,33
Áreas Operativas	15	323304,33
Total	100%	2155362,2

1.1.1 Acuerdo de Nivel de Servicio

La Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de PETROCOMERCIAL, no disponen de un documento en el cual se hable del Nivel de Servicio para la red y sus principales servicios, razón por la cual se desarrolla un cuadro que corresponde a la aplicación del SLA (Service level agreement).

1.1.1.1 Desarrollo del Acuerdo de Nivel de Servicio para la red de datos

1.1.1.1.1 Línea de Base

Recursos (Equipos)

EQUIPO	CANTIDAD	MARCA	MODELOS	APLICACIÓN
Routers	31	VANGUARD	340,6435,6841	RUTEO DE DATOS
Switches	72	CISCO, ALCATEL, 3COM, CNET	2900,3560,3550,3524	CONMUTACIÓN DE DATOS
Estaciones de Trabajo	561	ACER, HP, IBM	CPU VERITON 6900 PRO, CPU NETVISTA 6349-92S, CPU 300GL 6275-E9S	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Centrales analógicas	1	MITEL	SX-2000	COMUNICACIÓN
Centrales IP	2	MITEL	SX-200 IP	COMUNICACIÓN
Equipos de Video Conferencia	5	POLYCOM	VSX_SERIES	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA
Servidores	25	IBM, COMPAQ	IBM ISERIES, BLADE COMPAQ	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Equipos de Seguridad Perimetral	2	ASTARO	VERSION 7.0	SEGURIDAD PERIMETRAL
Equipos microonda	30	HARRIS	QUADRALINK, MICROSTAR, AURORA, YDI	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA
Cableado estructurado en general				COMUNICACIÓN EN GENERAL DE LOS EQUIPOS.

SLA PETROCOMERCIAL

El cuadro desarrollado para el nivel de servicios es el siguiente: (n/a = no aplica)

DATOS GENERALES			
	Cliente	PETROCOMERCIAL	
	Dirección	ALPALLANA Y 6 DE DICIEMBRE	
	Contacto	JIMMY MURILLO	
	Teléfono	593 2 2563246	
	E-mail	jmurillo@petrocomercial.com	
	Inicio de Acuerdo	Noviembre 2008	
	Finalización del Acuerdo	Noviembre 2009	
	Tipo de Servicio	24X7	
No	CONCEPTO	ACUERDO	OBSERVACIONES
1	Servicios	Horario	
	Internet	24x7	
	Correo Electrónico	24x7	
	Video Conferencia	8:00-18:00 Lunes-Viernes	
	DNS	24x7	
	Procesamiento de Datos	24x7	
	Servicio de Red	24x7	
	Aplicaciones Lotus Notes	24x7	
	AS400 (Contabilidad, Facturación, Comercialización)	24x7	
	Telefonía Análoga e IP	24x7	
	Servicio de Impresión	8:00-21:00 Lunes-Viernes	
	Transacciones con Entidades Externas	24x7	
2	Limpieza Programada	Frecuencia en tiempo	
	Routers	Cada 6 meses	Limpieza física
	Switches	Cada 6 meses	Limpieza física
	Estaciones de Trabajo	Cada 12 meses	Limpieza física
	Centrales analógicas	Cada 6 meses	Limpieza física
	Centrales IP	Cada 6 meses	Limpieza física
	Equipos de Video Conferencia	Cada 6 meses	Limpieza física
	Servidores	Cada 6 meses	Limpieza física
	Equipos de Seguridad Perimetral	Cada 12 meses	Limpieza física
	Equipos microonda	Cada 12 meses	Limpieza física
	Cableado estructurado en general	Cada 12 meses	Organización
	Limpieza cuarto frío	Cada semana	Limpieza física

3	Disponibilidad de Servicio	Porcentaje mínimo	
	Routers	97%	Fijada por la Unidad
	Switches	97%	Fijada por la Unidad
	Estaciones de Trabajo	90%	Fijada por la Unidad
	Centrales analógicas	97%	Fijada por la Unidad
	Centrales IP	97%	Fijada por la Unidad
	Equipos de Video Conferencia	95%	Fijada por la Unidad
	Servidores	99%	Fijada por la Unidad
	Equipos de Seguridad Perimetral	98%	Fijada por la Unidad
	Equipos microonda	99%	Fijada por la Unidad
	Cableado estructurado en general	97%	Fijada por la Unidad
4	Confiabilidad del Servicio	Número de cortes sobre tiempo	
	Routers	<3/30 minutos	
	Switches	<3/30 minutos	
	Estaciones de Trabajo	<1/30 minutos	
	Centrales analógicas	<3/30 minutos	
	Centrales IP	<3/30 minutos	
	Equipos de Video Conferencia	<1/30 minutos	
	Servidores	<3/30 minutos	
	Equipos de Seguridad Perimetral	<2/30 minutos	
	Equipos microonda	<3/30 minutos	
	Cableado estructurado en general	<1/30 minutos	
5	Soporte al Cliente	Datos del proveedor	
	Datos Proveedor	Guido Palacios; 2563246 gpalacios@petrocomercial.com	
	Datos Alternos Proveedor	gsiseguridades@petrocomercial.com; 22554798	
	Tiempo Respuesta e-mail	< 2 horas	
5.1	Tiempo de Respuesta a Incidentes	Tiempo de respuesta	
	Local:		
	Routers	< 10 minutos	
	Switches	< 10 minutos	
	Estaciones de Trabajo	< 30 minutos	
	Centrales analógicas	< 10 minutos	
	Centrales IP	< 10 minutos	
	Equipos de Video Conferencia	< 20 minutos	

	Servidores	< 5 minutos	
	Equipos de Seguridad Perimetral	< 10 minutos	
	Equipos microonda	< 10 minutos	
	Cableado estructurado en general	< 30 minutos	
	Remoto:		
	Routers	< 6 horas	
	Switches	< 6 horas	
	Estaciones de Trabajo	< 6 horas	
	Centrales analógicas	< 6 horas	
	Equipos de Video Conferencia	< 6 horas	
	Equipos microonda	< 6 horas	
	Cableado estructurado en general	< 6 horas	
5.2	Tiempo de Solución a Incidentes	Tiempo de respuesta	
	Local:		
	Routers	< 2 horas	
	Switches	< 2 horas	
	Estaciones de Trabajo	< 8 horas	
	Centrales analógicas	< 2 horas	
	Centrales IP	< 2 horas	
	Equipos de Video Conferencia	< 5 horas	
	Servidores	< 1 hora	
	Equipos de Seguridad Perimetral	< 2 horas	
	Equipos microonda	< 2 horas	
	Cableado estructurado en general	< 12 horas	
	Remoto:		
	Routers	< 12 horas	
	Switches	< 24 horas	
	Estaciones de Trabajo	< 48 horas	
	Centrales analógicas	< 24 horas	
	Equipos Video Conferencia	< 48 horas	
	Equipos microonda	< 12 horas	
	Cableado estructurado en general	< 48 horas	
6	Desempeño del Servicio	Tiempo de recorrido	
	Transporte de datos y paquetes	< 2 segundos	Entre 2 terminales

7	Funcionalidad del servicio	Perdidas en tiempo definido	
7.1	<i>Tipos de Errores</i>		
	Perdida de datos	1 paquete/hora	
8	Continuidad del servicio	Estado	
	Solicitud de cambio	Permitido	
	Cambio sin costo	Aplica de inmediato	
	Cambios con costo	Estudio de presupuesto	
9	Continuidad del servicio	Situación Actual	
9.1	Hardware		
	<i>Routers</i>		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	Router de reserva
	<i>Switches</i>		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	Switch de reserva
	<i>Estaciones de Trabajo</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Centrales analógicas</i>		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	No	
	<i>Centrales IP</i>		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	No	
	<i>Equipos de Video Conferencia</i>		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Servidores</i>		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	equipo de reemplazo
	<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	equipo de reemplazo

	<i>Equipos microonda</i>		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	equipo de reemplazo
	<i>Cableado estructurado</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	n/a	
9.1	Software		
	<i>Routers</i>		
	Tolerante a fallos	n/a	
	Redundantes	n/a	
	Otra configuración	Si	Menores prestaciones
	<i>Switches</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	Menores prestaciones
	<i>Estaciones de Trabajo</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Centrales analógicas</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Centrales IP</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Equipos de Video Conferencia</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Servidores</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	

	<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	Si	versión anterior del sw (back up)
	<i>Equipos microonda</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Cableado estructurado</i>		
	Tolerante a fallos	n/a	
	Redundantes	n/a	
	Otra configuración	n/a	
10	Seguridad	Estado Actual	
	<i>Routers</i>		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	<i>Switches</i>		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	<i>Estaciones de Trabajo</i>		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	políticas de la empresa
	virus e intrusiones	Si	Software antivirus
	<i>Centrales analógicas</i>		
	Contraseñas	No	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	<i>Centrales IP</i>		
	Contraseñas	No	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	<i>Equipos de Video Conferencia</i>		
	Contraseñas	No	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	

	<i>Servidores</i>		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	Si	Software antivirus
	<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	<i>Equipos microonda</i>		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	<i>Cableado estructurado</i>		
	Contraseñas	n/a	
	Sw no autorizado	n/a	
	virus e intrusiones	n/a	
11	Revisión Servicio	Estado (Por cumplirse en los respectivos planes del modelo de gestión)	
	<i>Routers</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	<i>Switches</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	<i>Estaciones de Trabajo</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	

	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	UPS	
	Seguridad	Vulnerable	
	Centrales analógicas		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	Centrales IP		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	Equipos Video Conferencia		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	Servidores		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Máxima necesaria	

	<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	<i>Equipos microonda</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	<i>Cableado estructurado</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	



EQUIPOS DE RED DE AREA PROCESAMIENTO

RED LAN

RED WAN



FECHA ACTUAL (dd/mm/yy):

FECHA ULTIMA ACTUALIZACION:

LOCAL Y EXTENDIDA (LAN - WAN) DE DATOS VOZ Y VIDEO

DIAGRAMAS

EQUIPOS EN BODEGA

12/04/2012

28/11/2008

ANEXOS

ANEXOS CAPITULO I

1. NO EXISTEN ANEXOS PARA ESTE CAPÍTULO

ANEXOS CAPITULO II

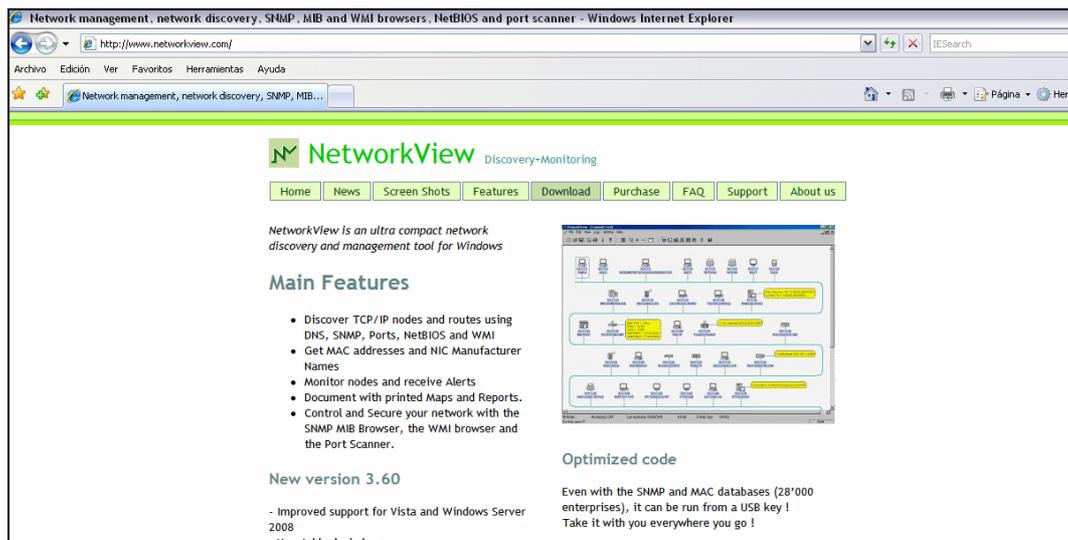
2. INSTALACION DE LA HERRAMIENTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA RED.....	2
INSTALACIÓN	2
CONFIGURACIÓN	5
3. CARGA DE CPU EN RUTEADORES.....	9
EQUIPOS CON PROBLEMAS DE CARGA EN CPU	9
OTROS EQUIPOS CON CARGA NORMAL DE CPU	15
4. MEDICIÓN DE USO DE ANCHO DE BANDA DE ESTACIONES.	22
TRÁFICO DESDE EL RUTEADOR “EL ROCÍO” HACIA LAS ESTACIONES REMOTAS	22
TRÁFICO DESDE LAS ESTACIONES REMOTAS.....	34
5. DETALLES TÉCNICOS VANGUARD.....	41
DETALLES TÉCNICOS VANGUARD 6400	48
DETALLES TÉCNICOS VANGUARD 7300	52
6. DETALLES TÉCNICOS CISCO.....	56

2. INSTALACION DE LA HERRAMIENTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA RED

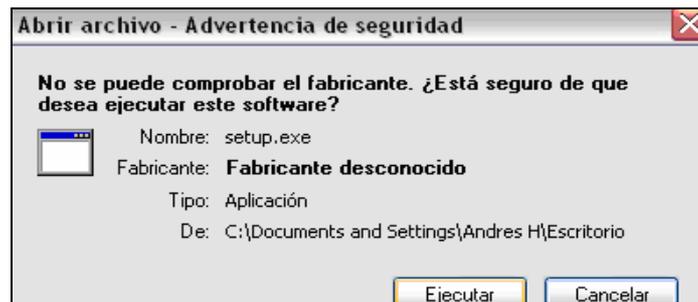
Instalación

A continuación se detalla el proceso de instalación de la herramienta de levantamiento de red.

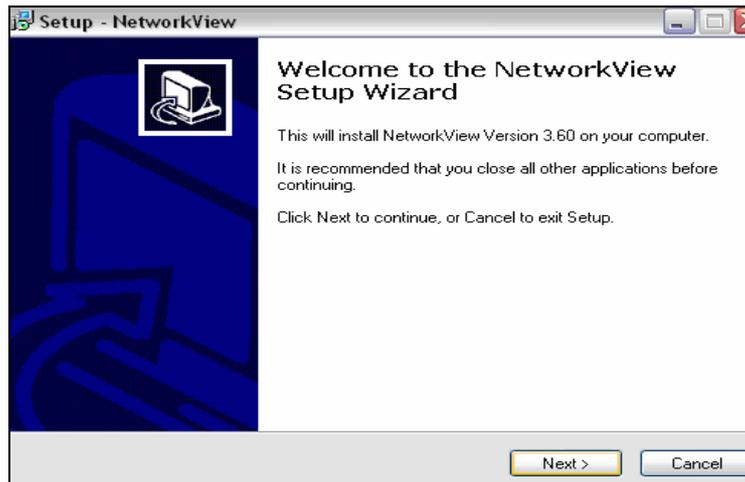
1. Descargar la herramienta de la página oficial.



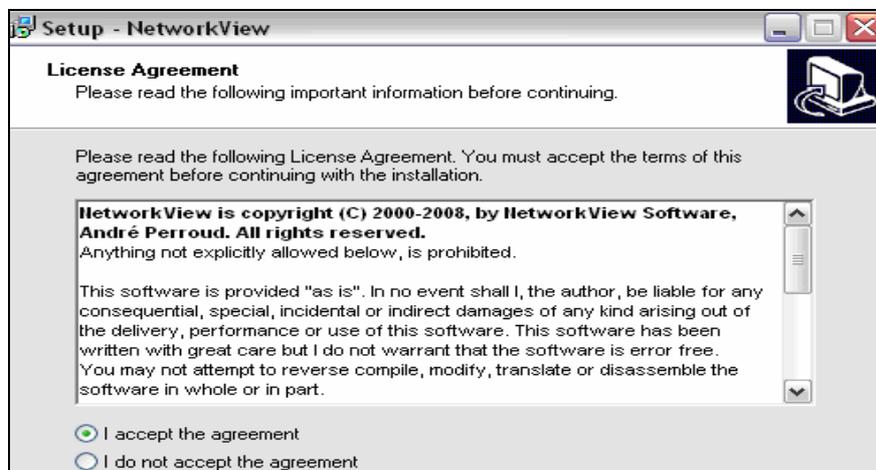
2. Ejecutar la herramienta



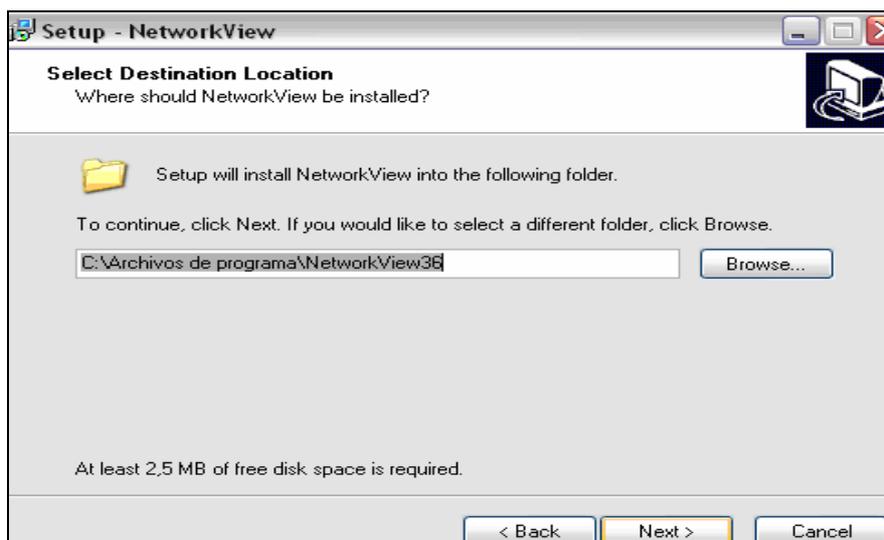
3. Iniciar la instalación de le herramienta



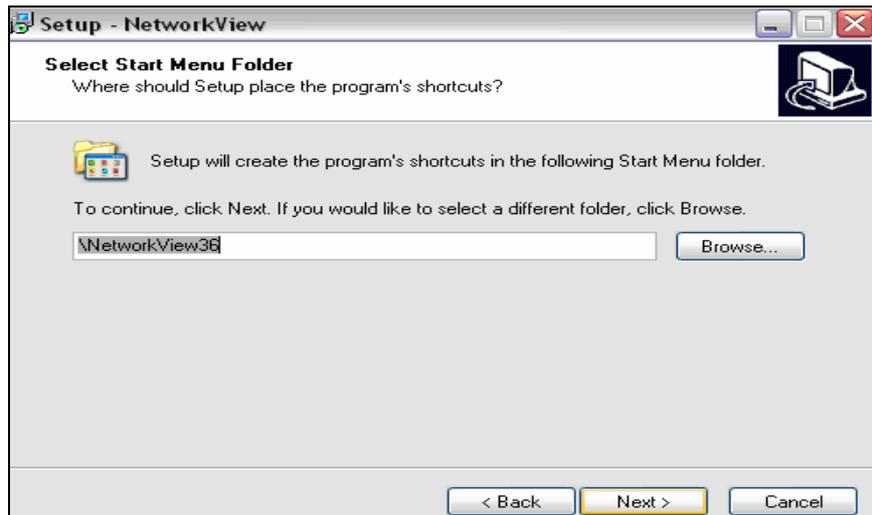
4. Aceptar los términos de la licencia



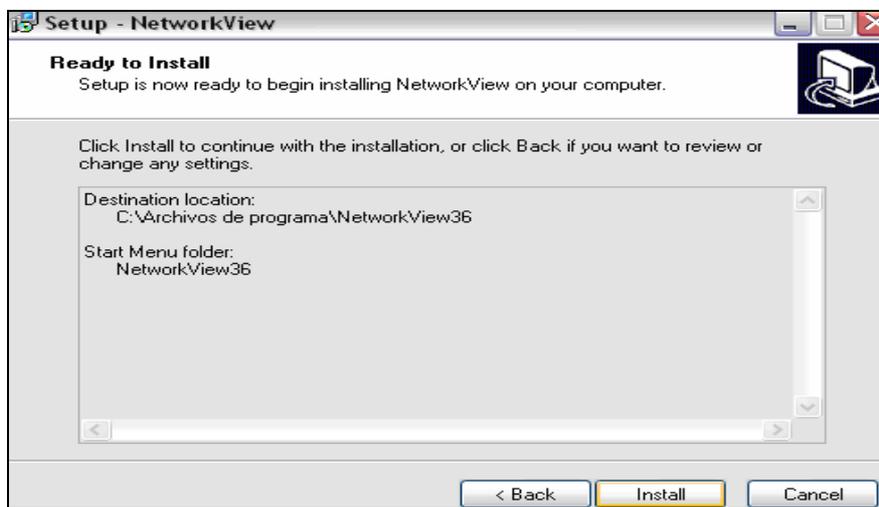
5. Seleccionar la ubicación en donde se desea instalar la herramienta



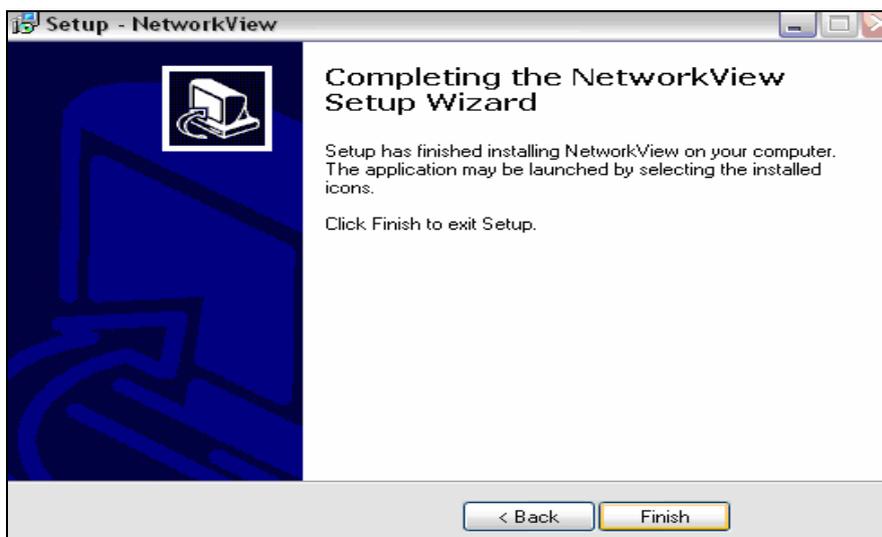
6. Elegir el nombre de la carpeta de instalación de la herramienta



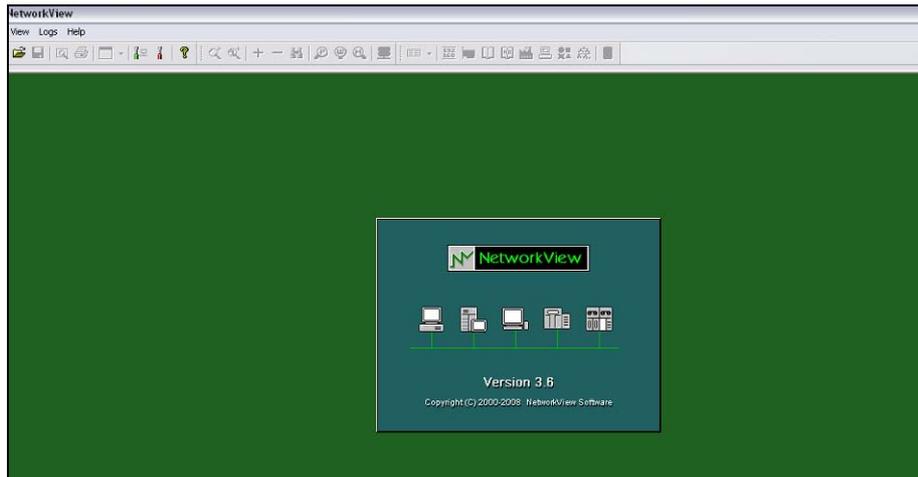
7. Instalar la herramienta



8. Finalizar la instalación



9. Ejecutar el icono de la herramienta para verificar su correcta instalación

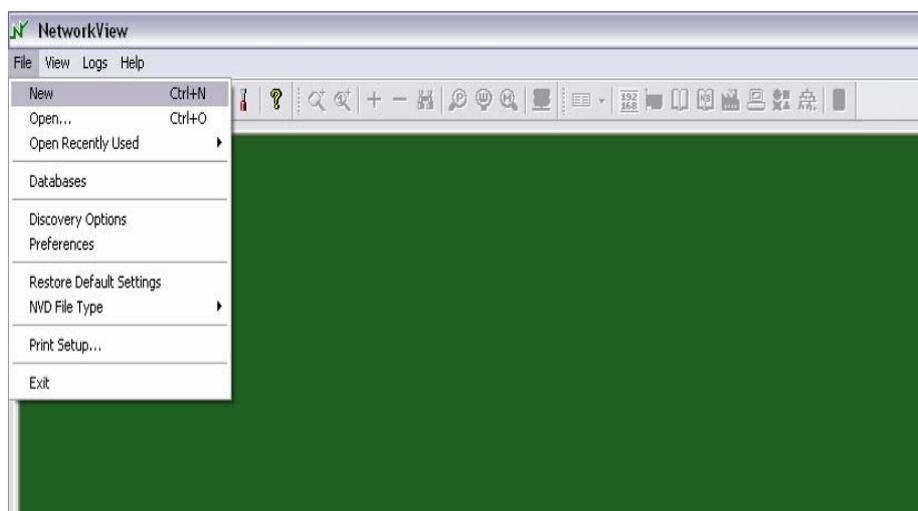


Configuración

Una vez instalada esta herramienta se procede con el escaneo de la red, en este caso se utilizaron los parámetros por defecto que la herramienta trae en su configuración inicial, por cuanto lo único que se necesita, es conocer los rangos de direcciones IP de la red que se quiere levantar la información, en este caso las redes y subredes de PETROCOMERCIAL.

A continuación se describen los pasos a seguir para la obtención de la información de los equipos que están anclados a una red, una vez dentro de Networkview:

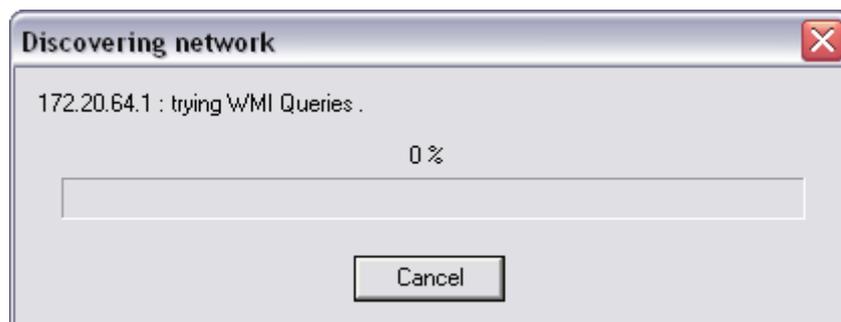
1. Clic sobre la pestaña *File*, seguido a esto elegimos la opción *New*



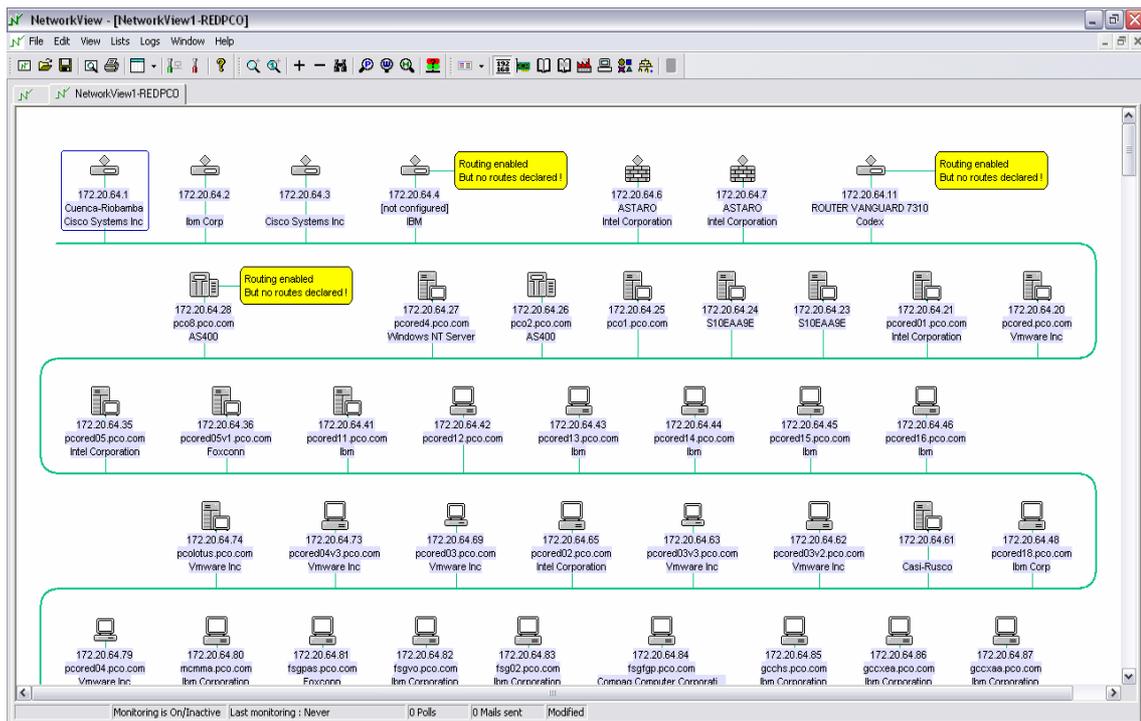
2. Se debe ingresar la información de las subredes que se desea obtener la información en este caso se eligió la opción rango de redes.



3. A continuación se elige la opción *OK* y la herramienta empezará a obtener la información de las redes deseadas.



4. Una vez finalizado el proceso de escaneo se obtiene un mapa con la información de cada uno de los equipos y dispositivos que están anclados a la red:



5. En el mapa anterior se puede visualizar un esquema de la red, si se desea obtener la información detallada de un dispositivo se puede dar doble clic sobre el equipo deseado.

The Properties dialog box shows the following information for the selected router:

Description	Value
Discovery Date	01/08/08 02:04:44 PM
Last Update	01/08/08 02:04:44 PM
IP Address	172.20.64.11
MAC Address	00-08-D5-01-6F-A3
NIC Manufacturer	Vanguard Managed Solutions
DNS Name	ROUTER VANGUARD 7310
NB/SYS Name	
NetBIOS Domain	

Additional details in the dialog:

- Type: Router (dropdown menu)
- Locked:
- Buttons: Aceptar, Cancelar, Aplicar, Ayuda, Export

Por ultimo si se desea obtener un detalle de todos los equipos anclados a la red se puede listar el resumen de toda la información obtenida, para esto debemos seleccionar la pestaña *LISTS* seguido de la opción *summary* y la información que obtendremos se verá como se muestra a continuación:

IPAddress	DnsName	Type	NetbiosName	NetbiosDomain	MacAddr	SysName	SysLocation	SysContact
172.20.64.1	Cuenca-Ribamba	Router			00-80-C3-8D-9D-7C			
172.20.64.2		Router			00-04-AC-5C-28-F8			
172.20.64.3		Router			00-80-C2-8D-FD-8A			
172.20.64.4		Router	CHALPI		00-04-AC-CA-74-58	[not configured]		
172.20.64.6	ASTARO	Firewall			00-04-23-CE-80-44			
172.20.64.7	ASTARO	Firewall			00-04-23-CE-80-44			
172.20.64.11	ROUTER VANGUARD 7310	Router			00-08-D5-01-6F-A3			(blank)
172.20.64.20	pcored.pco.com	Server	PCORED04V1	PCO	00-50-56-97-0D-3B			
172.20.64.21	pcored01.pco.com	Server	PCORED01	PCO	00-04-23-CE-AB-6E			
172.20.64.23	S10EA9E	Server	Q510EA9E	S10EA9E	42-42-42-42-42-42			
172.20.64.24	S10EA9E	Server	Q510EA9E	S10EA9E	42-00-00-00-00-42			
172.20.64.25	pc01.pco.com	Server	Q510EA9E	S10EA9E	42-42-42-42-42-42			
172.20.64.26	pc02.pco.com	MinjAS400	PCO2	PCO	72-77-77-77-77-07			
172.20.64.27	pcored4.pco.com	Server	PCORED4	PCO	00-10-85-46-D8-30	PCORED4		PCO08.PCO.COM
172.20.64.28	pc08.pco.com	MinjAS400	PCO8	PCO.COM	00-09-68-65-06-11			
172.20.64.35	pcored05.pco.com	Server	PCORED05	PCO	00-04-23-CE-AA-7A			
172.20.64.36	pcored05v1.pco.com	Server	PCORED05V1	PCO	00-15-58-8D-4B-94			
172.20.64.41	pcored11.pco.com	Server	PCORED11	PCO	00-14-5E-05-82-A6			
172.20.64.42	pcored12.pco.com	Workstation	PCORED12	PCO	02-14-5E-D0-66-F6			
172.20.64.43	pcored13.pco.com	Workstation	PCORED13	PCO	00-14-5E-D0-6F-34			
172.20.64.44	pcored14.pco.com	Workstation	PCORED14	PCO	00-14-5E-1D-5B-3E			
172.20.64.45	pcored15.pco.com	Workstation	PCORED15	PCO	00-14-5E-D6-80-CE			
172.20.64.46	pcored16.pco.com	Workstation	PCORED16	PCO	00-14-5E-05-DC-E8			
172.20.64.48	pcored18.pco.com	Workstation	PCORED18	PCO	00-1A-64-8B-CE-E8			
172.20.64.61		Server			00-80-19-FE-C7-48			
172.20.64.62	pcored03v2.pco.com	Workstation	PCORED03V2	WORKGROUP	00-50-56-86-25-6F			
172.20.64.63	pcored03v3.pco.com	Unclassified			00-50-56-86-10-72			
172.20.64.65	pcored02.pco.com	Workstation	PCORED02	PCO	00-0E-0C-95-45-E7			
172.20.64.69	pcored03.pco.com	Unclassified			00-50-56-44-80-80			
172.20.64.73	pcored04v3.pco.com	Workstation	PCORED04V3	PCO	00-50-56-97-09-7C			
172.20.64.74	pcolotus.pco.com	Server			00-50-56-97-27-4B			
172.20.64.79	pcored04.pco.com	Unclassified			00-50-56-46-10-82			
172.20.64.80	mcmma.pco.com	Workstation	MCMMA	PCO	00-09-68-8A-3B-F3			
172.20.64.81	fsgpas.pco.com	Workstation	FSGPAS	PCO	00-15-58-8D-5B-8E			
172.20.64.82	fsgvo.pco.com	Workstation	FSGVO	PCO	00-09-68-BA-36-71			
172.20.64.83	fsg02.pco.com	Workstation	FSG02	PCO	00-09-68-BA-41-2E			
172.20.64.84	fsgfp.pco.com	Workstation	FSGFP	PCO	00-02-40-56-DE-40			
172.20.64.85	gcchs.pco.com	Workstation	GCHS	PCO	00-09-68-BA-32-E0			
172.20.64.86	gccxea.pco.com	Workstation	GCCXA	PCO	00-09-68-BA-36-E6			
172.20.64.87	gccxaa.pco.com	Workstation	GCCXA	PCO	00-09-68-BA-32-A5			
172.20.64.88	gccrc.pco.com	Workstation	GCCRC	PCO	00-02-55-5D-80-75			
172.20.64.89	gccwg.pco.com	Workstation	GCCWG	PCO	00-09-68-BA-33-02			
172.20.64.91	gccac.pco.com	Workstation	GCCAC	PCO	00-09-68-BA-34-0A			

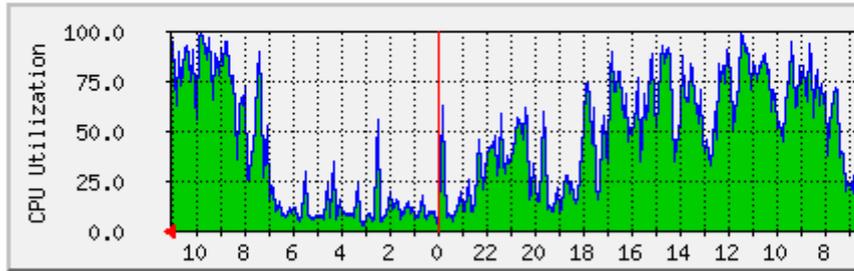
Es importante mencionar que si bien es cierto esta herramienta es muy útil a la hora de documentar la información de una red no es totalmente fiable, puesto que ciertos equipos tienen ciertas seguridades que imposibilitan que la herramienta los detecte, por tanto es importante programar visitas a las estaciones tanto locales como remotas para verificar que la información obtenida es la correcta, para de esta manera contar con una información 100 por ciento efectiva.

3. CARGA DE CPU EN RUTEADORES

Equipos con problemas de carga en CPU

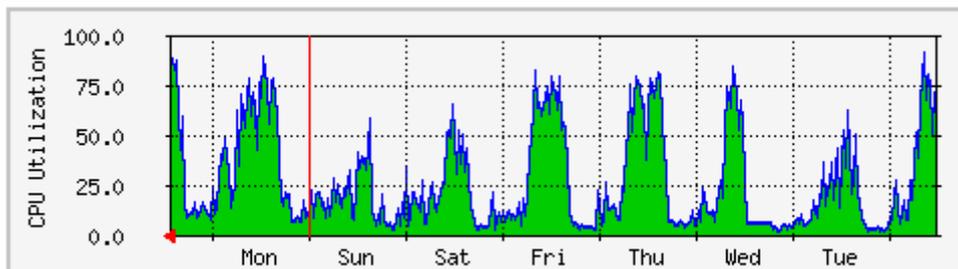
EL ROCIO

CPU Load % Rocio Vanguard 7310 'Daily' Graph (5 Minute Average)



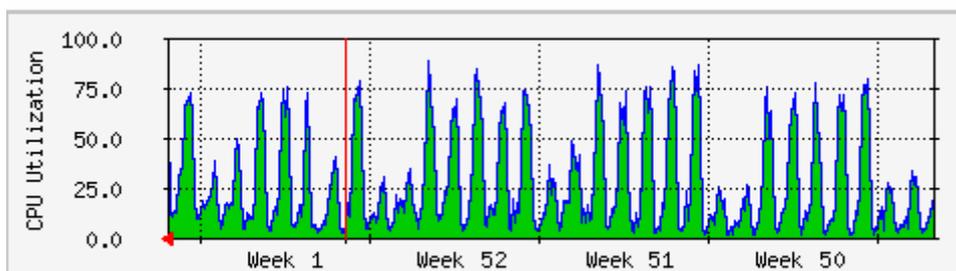
	Max	Average	Current
Usage	99.0 % (99.0%)	41.0 % (41.0%)	76.0 % (76.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



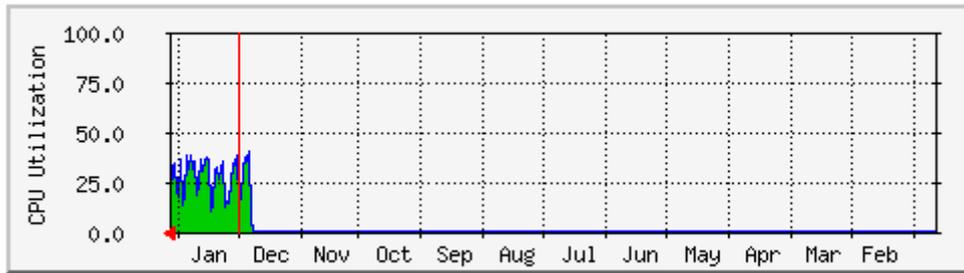
	Max	Average	Current
Usage	91.0 % (91.0%)	27.0 % (27.0%)	83.0 % (83.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Usage	88.0 % (88.0%)	27.0 % (27.0%)	62.0 % (62.0%)

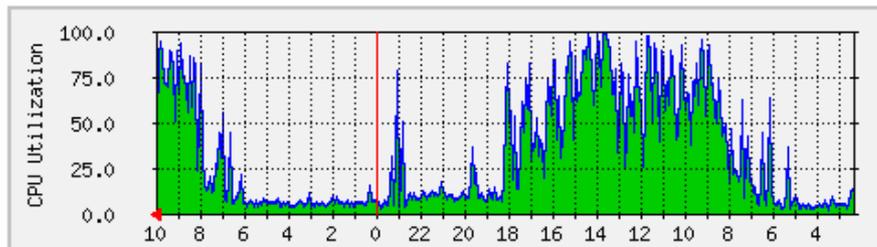
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
Usage	39.0 % (39.0%)	27.0 % (27.0%)	21.0 % (21.0%)

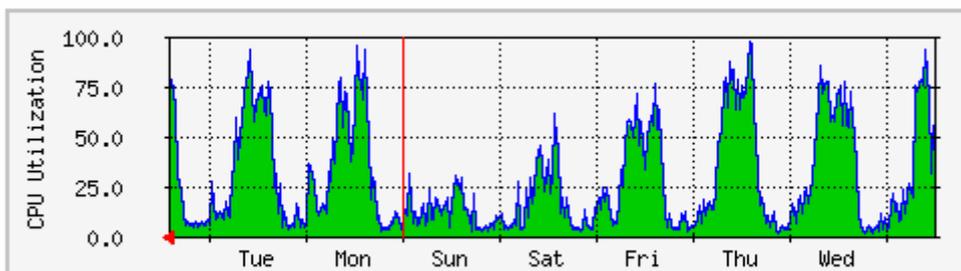
PICHINCHA A

CPU Load % Pichincha_A Vanguard 7310



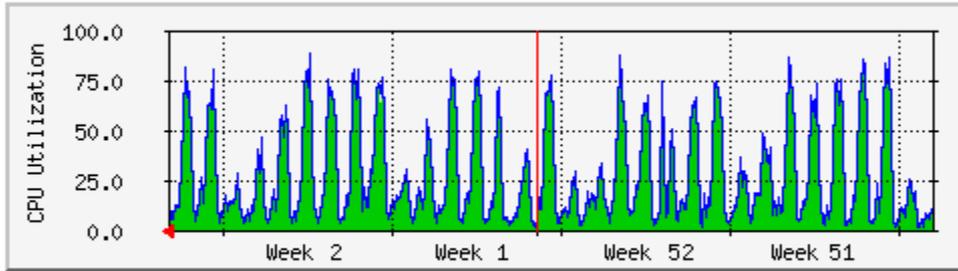
	Max	Average	Current
Usage	99.0 % (99.0%)	32.0 % (32.0%)	46.0 % (46.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



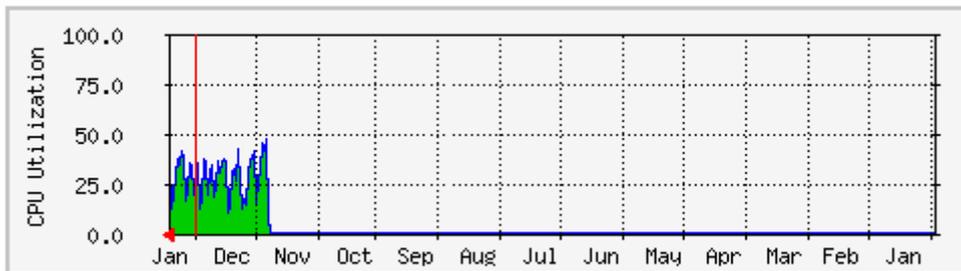
	Max	Average	Current
Usage	97.0 % (97.0%)	29.0 % (29.0%)	76.0 % (76.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Usage	88.0 % (88.0%)	27.0 % (27.0%)	11.0 % (11.0%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)

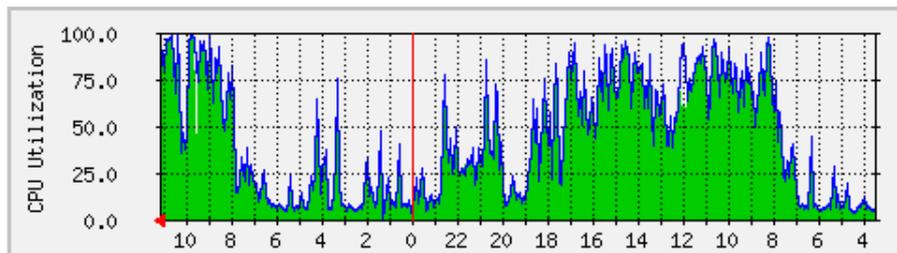


	Max	Average	Current
Usage	46.0 % (46.0%)	28.0 % (28.0%)	33.0 % (33.0%)

PICHINCHA B

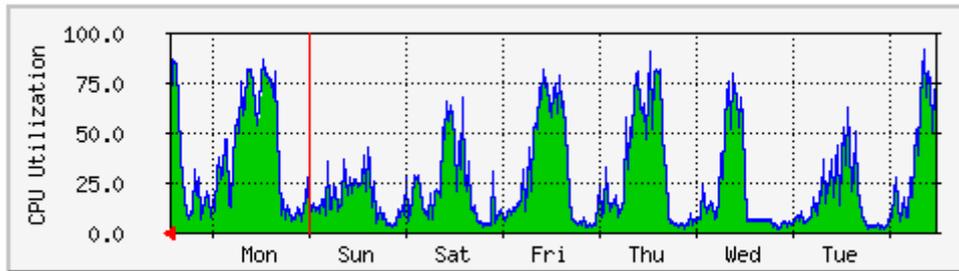
CPU Load % Pichincha_B Vanguard 7310

'Daily' Graph (5 Minute Average)



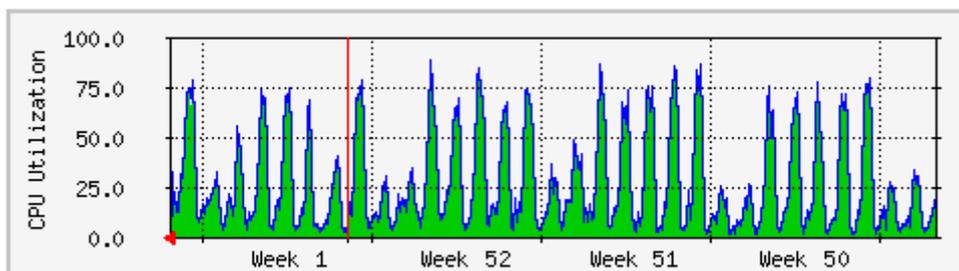
	Max	Average	Current
Usage	99.0 % (99.0%)	42.0 % (42.0%)	95.0 % (95.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



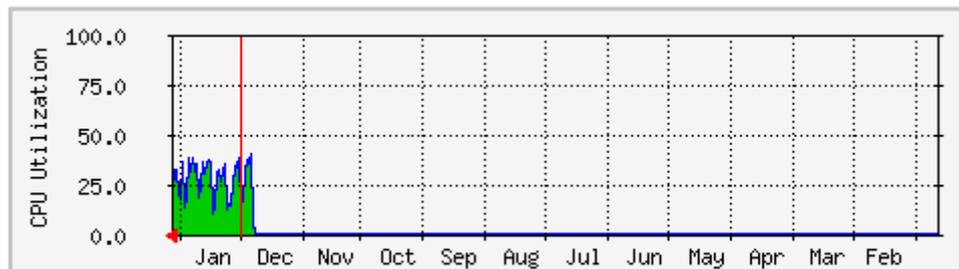
	Max	Average	Current
Usage	91.0 % (91.0%)	27.0 % (27.0%)	61.0 % (61.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Usage	88.0 % (88.0%)	27.0 % (27.0%)	52.0 % (52.0%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)

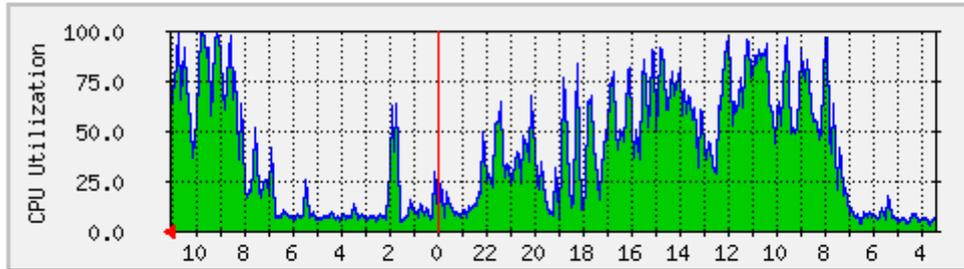


	Max	Average	Current
Usage	39.0 % (39.0%)	27.0 % (27.0%)	22.0 % (22.0%)

CERRO AZUL A

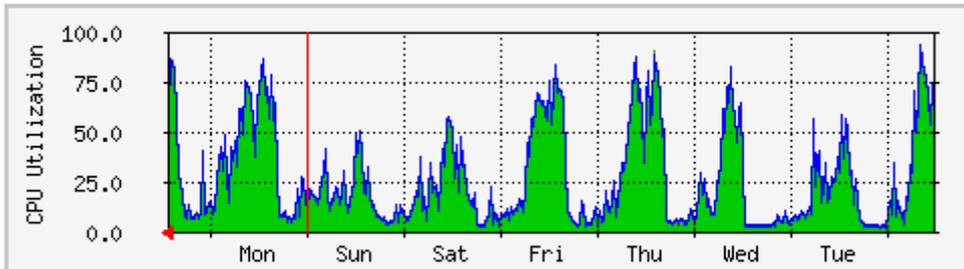
CPU Load % C Azul A Vanguard 7310

'Daily' Graph (5 Minute Average)



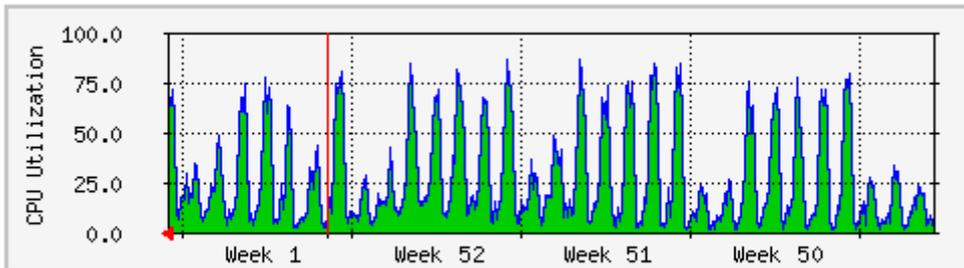
	Max	Average	Current
Usage	98.0 % (98.0%)	38.0 % (38.0%)	57.0 % (57.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



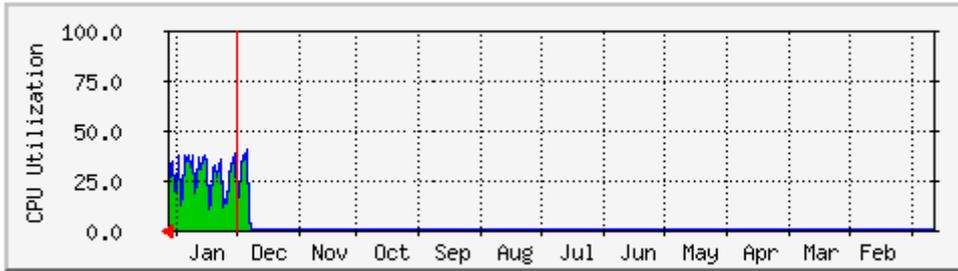
	Max	Average	Current
Usage	93.0 % (93.0%)	26.0 % (26.0%)	60.0 % (60.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Usage	86.0 % (86.0%)	27.0 % (27.0%)	66.0 % (66.0%)

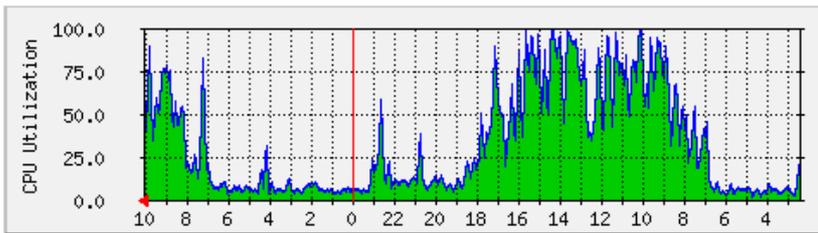
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
Usage	39.0 % (39.0%)	27.0 % (27.0%)	21.0 % (21.0%)

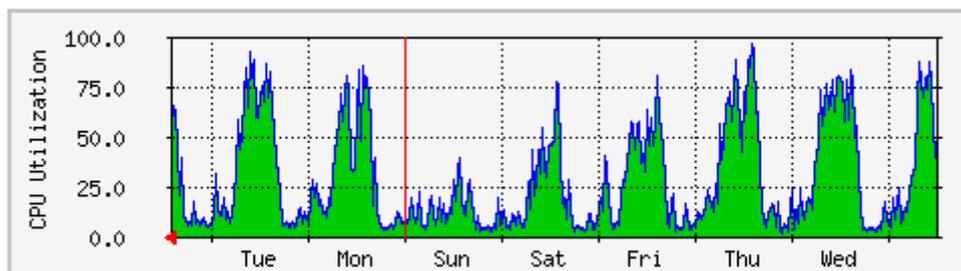
ESMERALDAS

CPU Load % Esmeraldas PCO Vanguard 7310



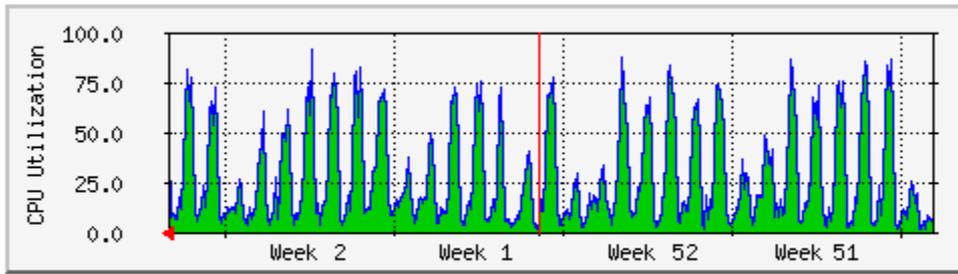
	Max	Average	Current
Usage	99.0 % (99.0%)	32.0 % (32.0%)	74.0 % (74.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



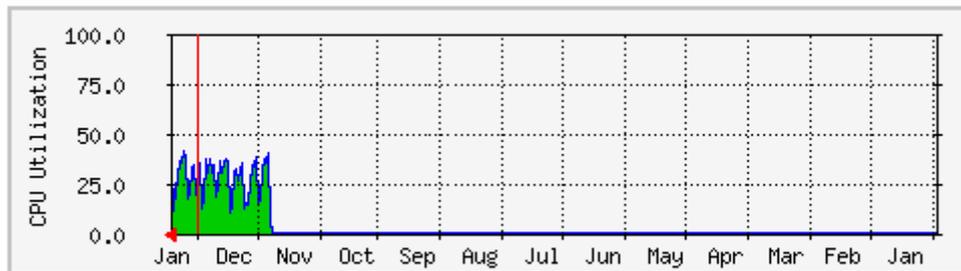
	Max	Average	Current
Usage	96.0 % (96.0%)	29.0 % (29.0%)	55.0 % (55.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Usage	90.0 % (90.0%)	28.0 % (28.0%)	41.0 % (41.0%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)



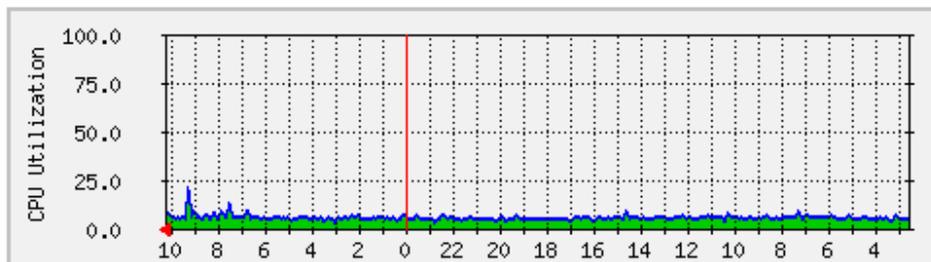
	Max	Average	Current
Usage	40.0 % (40.0%)	27.0 % (27.0%)	31.0 % (31.0%)

Otros equipos con carga normal de CPU

AMBATO

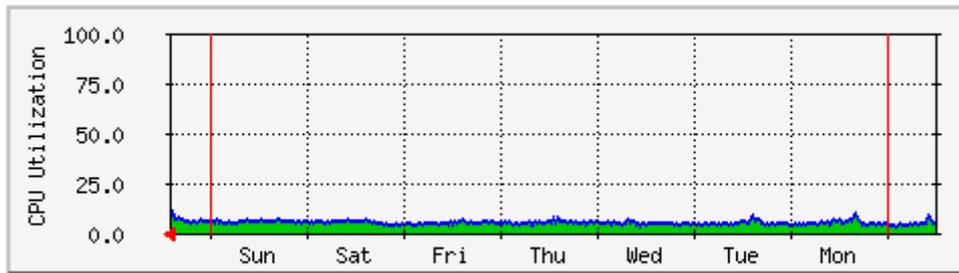
CPU Load % Amabato Vanguard 7310

'Daily' Graph (5 Minute Average)



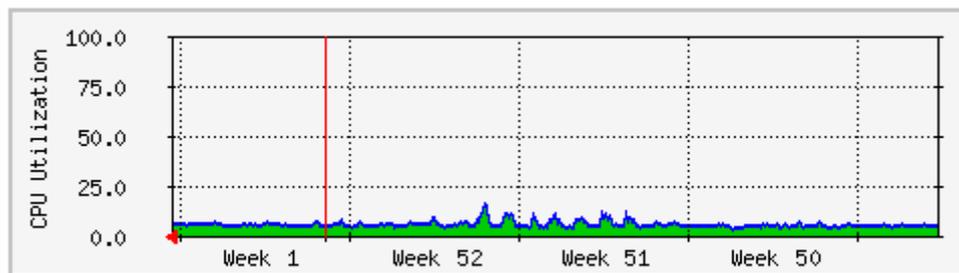
	Max	Average	Current
Usage	21.0 % (21.0%)	6.0 % (6.0%)	6.0 % (6.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



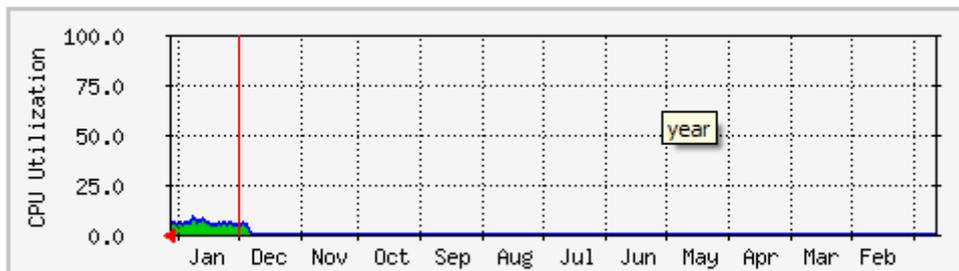
	Max	Average	Current
Usage	10.0 % (10.0%)	5.0 % (5.0%)	6.0 % (6.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Usage	15.0 % (15.0%)	5.0 % (5.0%)	7.0 % (7.0%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)

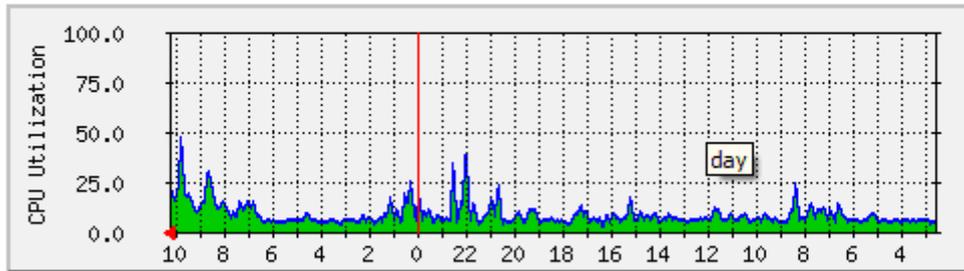


	Max	Average	Current
Usage	8.0 % (8.0%)	5.0 % (5.0%)	5.0 % (5.0%)

BEATERIO

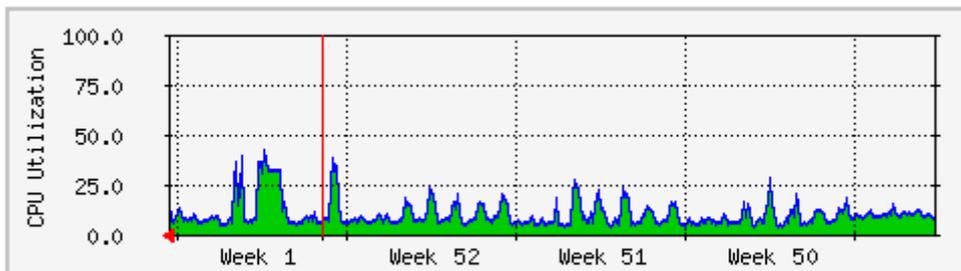
CPU Load % Beaterio Vanguard 7310

'Daily' Graph (5 Minute Average)



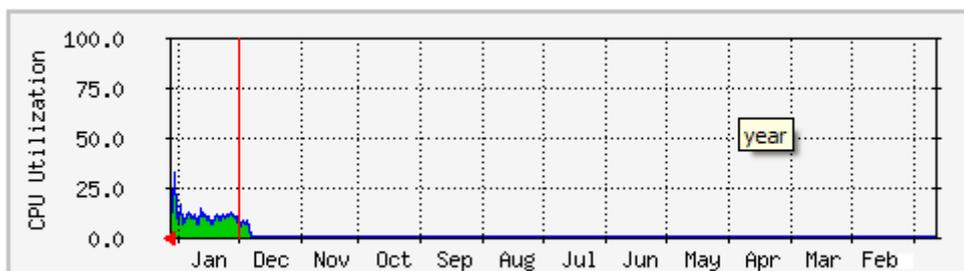
	Max	Average	Current
Usage	47.0 % (47.0%)	9.0 % (9.0%)	21.0 % (21.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Usage	41.0 % (41.0%)	10.0 % (10.0%)	15.0 % (15.0%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)

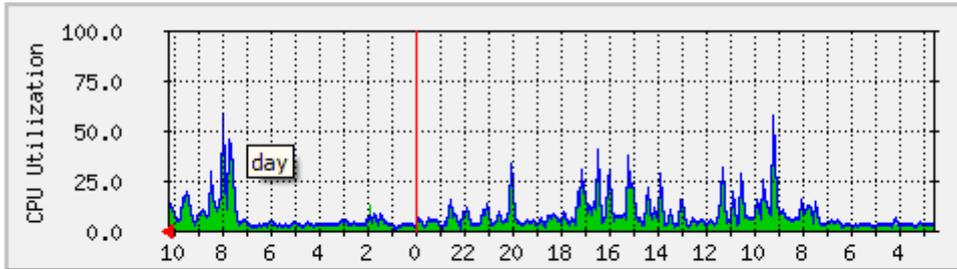


	Max	Average	Current
Usage	31.0 % (31.0%)	10.0 % (10.0%)	7.0 % (7.0%)

CONDIJUA

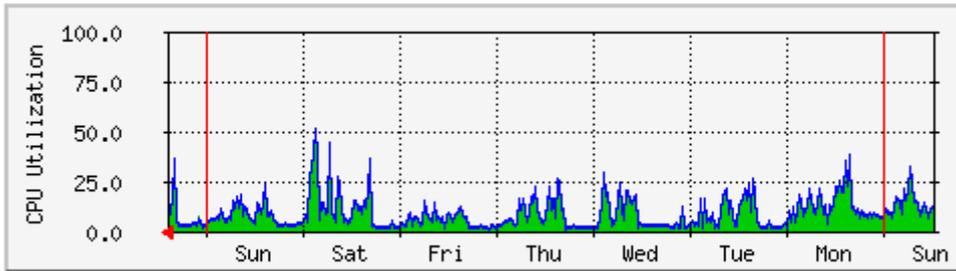
CPU Load % CondiJua Vanguard 7310

'Daily' Graph (5 Minute Average)



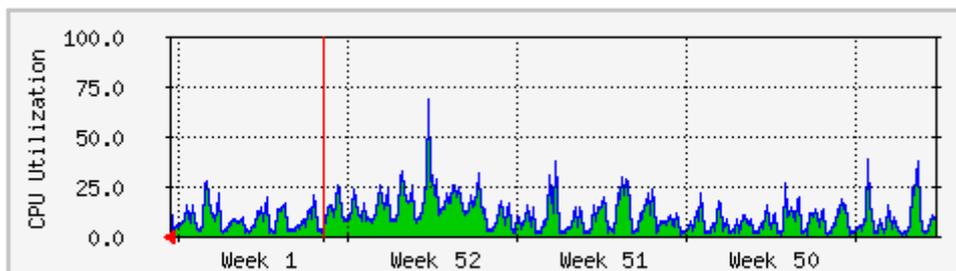
	Max	Average	Current
Usage	58.0 % (58.0%)	7.0 % (7.0%)	13.0 % (13.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



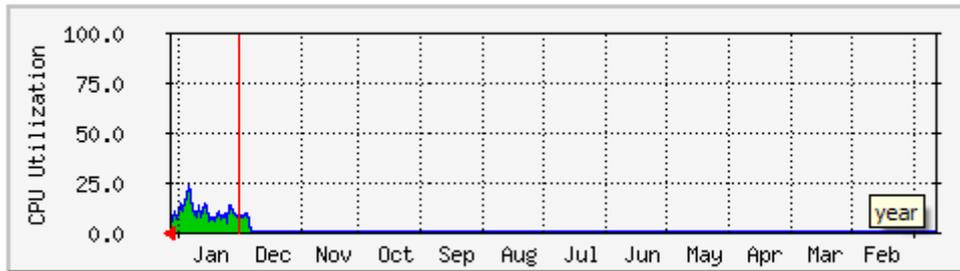
	Max	Average	Current
Usage	50.0 % (50.0%)	9.0 % (9.0%)	10.0 % (10.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Usage	67.0 % (67.0%)	10.0 % (10.0%)	16.0 % (16.0%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)

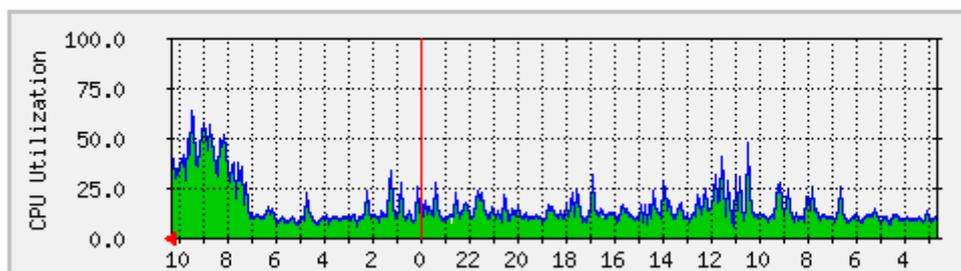


	Max	Average	Current
Usage	23.0 % (23.0%)	10.0 % (10.0%)	9.0 % (9.0%)

REGGYE

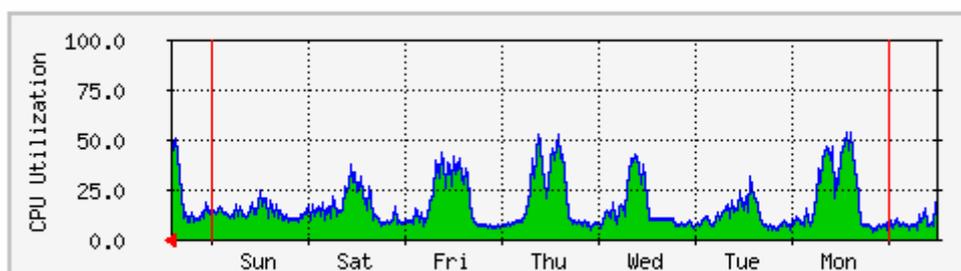
CPU Load % RegGye Vanguard 7310

'Daily' Graph (5 Minute Average)



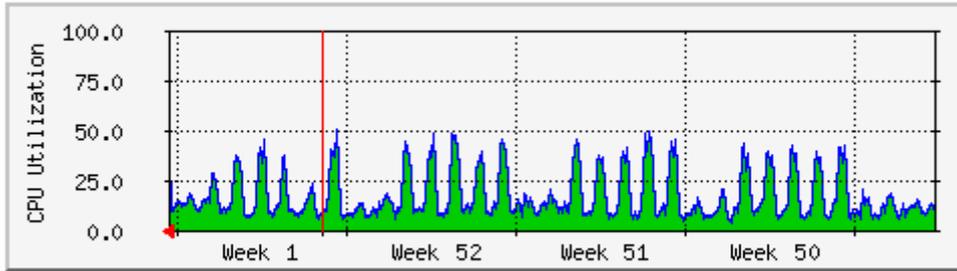
	Max	Average	Current
Usage	63.0 % (63.0%)	15.0 % (15.0%)	41.0 % (41.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



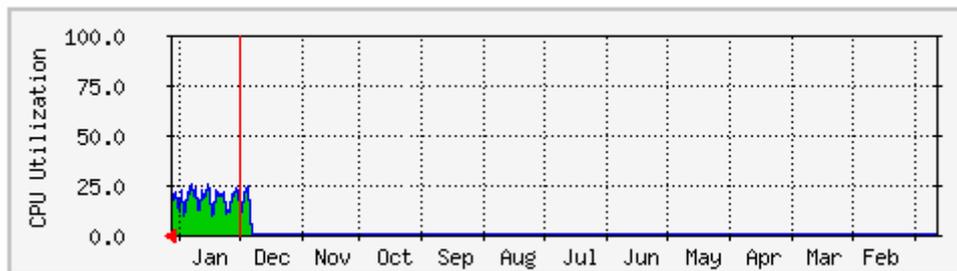
	Max	Average	Current
Usage	53.0 % (53.0%)	16.0 % (16.0%)	39.0 % (39.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Usage	49.0 % (49.0%)	17.0 % (17.0%)	37.0 % (37.0%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)

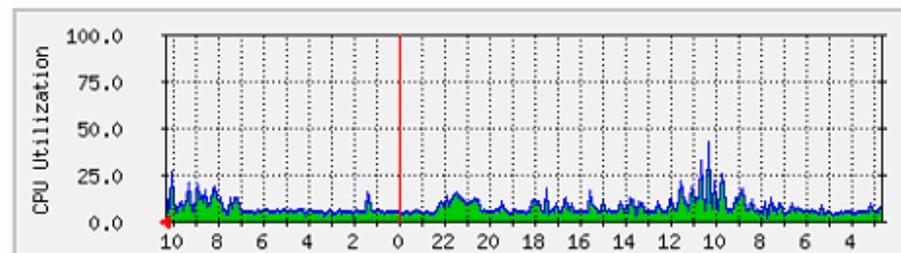


	Max	Average	Current
Usage	24.0 % (24.0%)	17.0 % (17.0%)	16.0 % (16.0%)

STO DOMINGO

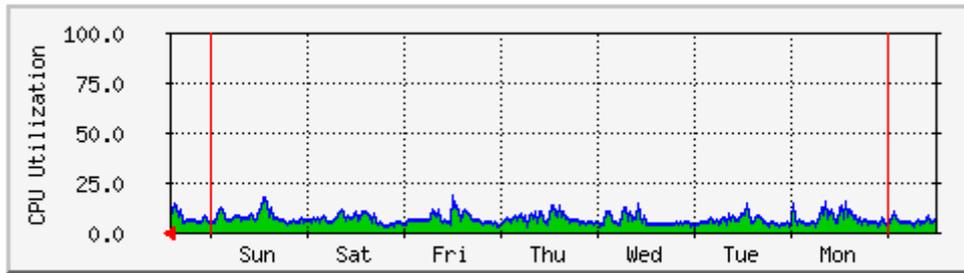
CPU Load % StoDomingo Vanguard 7310

'Daily' Graph (5 Minute Average)



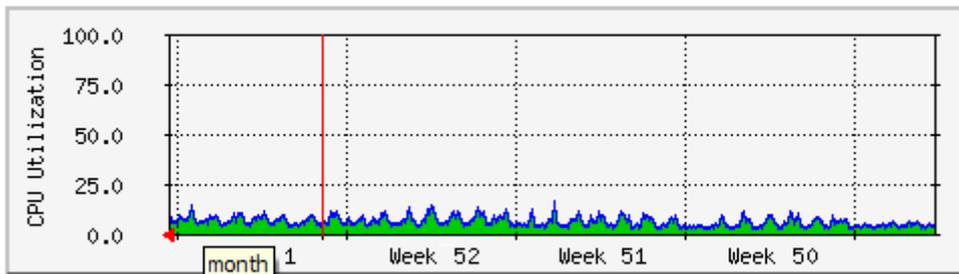
	Max	Average	Current
Usage	42.0 % (42.0%)	7.0 % (7.0%)	17.0 % (17.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



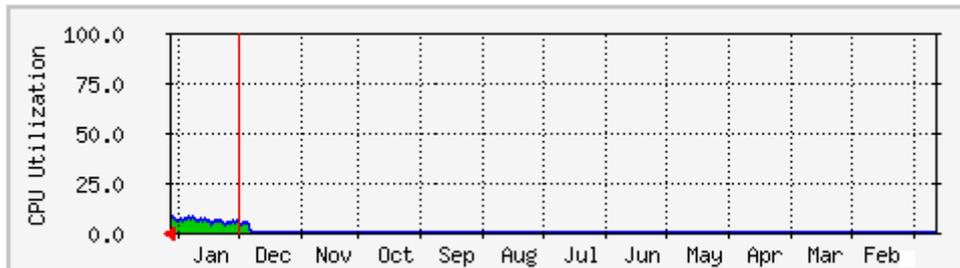
	Max	Average	Current
Usage	18.0 % (18.0%)	6.0 % (6.0%)	8.0 % (8.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Usage	16.0 % (16.0%)	6.0 % (6.0%)	11.0 % (11.0%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
Usage	7.0 % (7.0%)	5.0 % (5.0%)	6.0 % (6.0%)

4. MEDICIÓN DE USO DE ANCHO DE BANDA DE ESTACIONES.

A continuación se presenta los gráficos de las mediciones del uso de los enlaces para las estaciones de Petrocomercial.

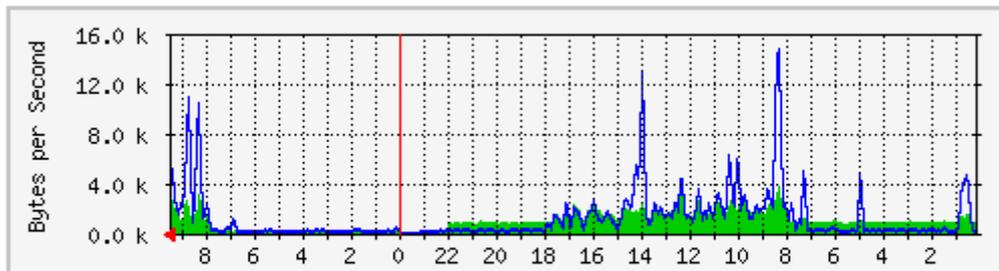
Tráfico desde el ruteador “El Rocío” hacia las estaciones remotas

El tráfico presentado a continuación es el que pasa por la conexión entre este ruteador y el “Pichincha A”. Los gráficos muestran los datos tomados cronológicamente de derecha a izquierda, siendo la semana 52 la primera semana de monitoreo.

Ruteador Pichincha A.

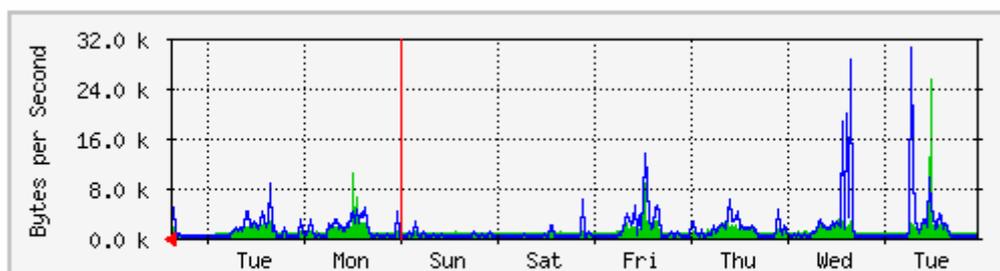
Puerto FRI 101 S1 – GASOLINERA

‘Daily’ Graph (5 Minute Average)



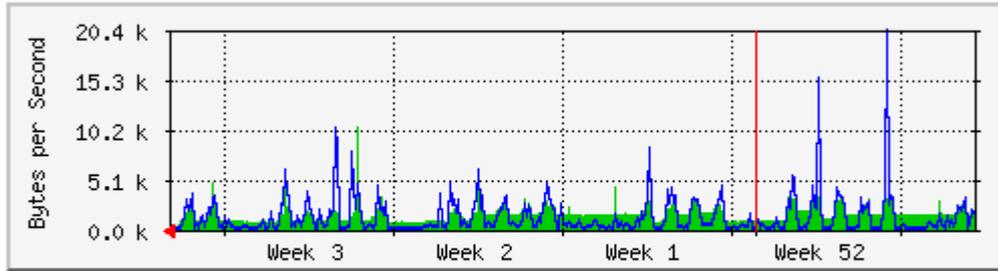
	Max	Average	Current
In	3691.0 B/s (1.5%)	1013.0 B/s (0.4%)	1320.0 B/s (0.5%)
Out	14.6 kB/s (5.9%)	1137.0 B/s (0.5%)	2111.0 B/s (0.9%)

‘Weekly’ Graph (30 Minute Average)



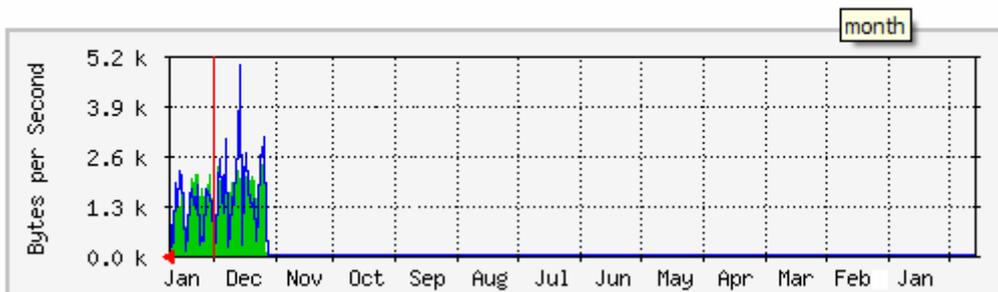
	Max	Average	Current
In	25.5 kB/s (10.3%)	1291.0 B/s (0.5%)	1841.0 B/s (0.7%)
Out	30.2 kB/s (12.2%)	1301.0 B/s (0.5%)	2922.0 B/s (1.2%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



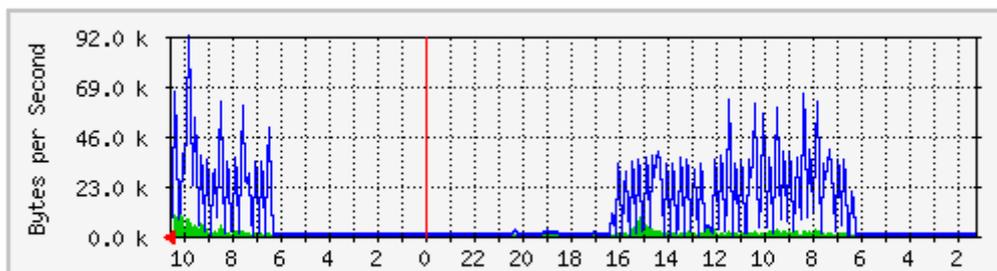
	Max	Average	Current
In	10.5 kB/s (4.2%)	1566.0 B/s (0.6%)	160.0 B/s (0.1%)
Out	20.3 kB/s (8.2%)	1203.0 B/s (0.5%)	205.0 B/s (0.1%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)



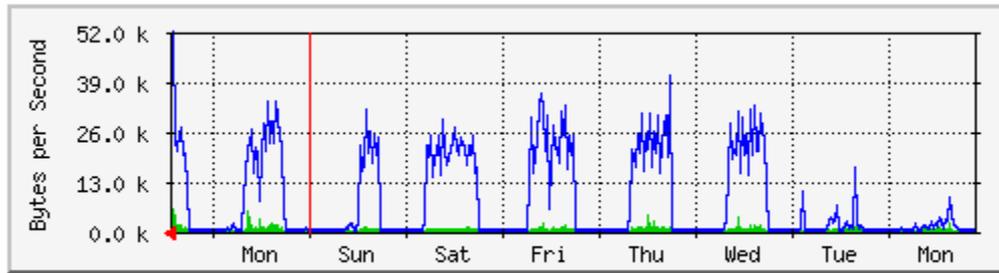
Puerto FRI 10 s1 – AMBATO

'Daily' Graph (5 Minute Average)



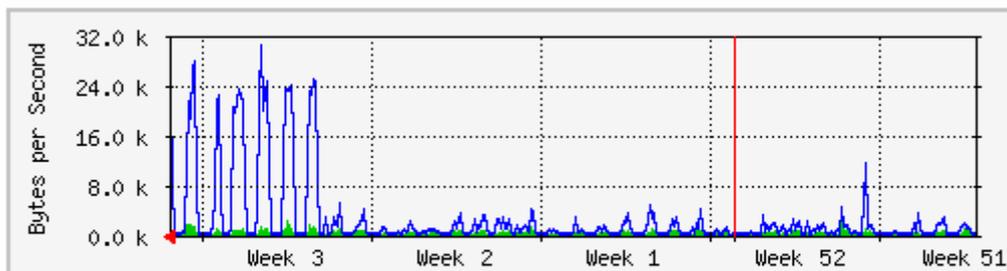
	Max	Average	Current
In	18.5 kB/s (7.5%)	1177.0 B/s (0.5%)	1150.0 B/s (0.5%)
Out	91.6 kB/s (36.9%)	12.3 kB/s (5.0%)	24.6 kB/s (9.9%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



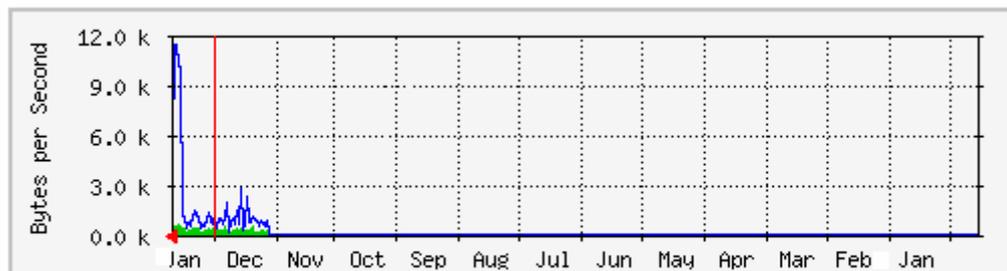
	Max	Average	Current
In	10.3 kB/s (4.1%)	612.0 B/s (0.2%)	1036.0 B/s (0.4%)
Out	51.8 kB/s (20.9%)	7972.0 B/s (3.2%)	23.2 kB/s (9.4%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	5888.0 B/s (2.4%)	391.0 B/s (0.2%)	5889.0 B/s (2.4%)
Out	32.0 kB/s (12.9%)	2557.0 B/s (1.0%)	32.0 kB/s (12.9%)

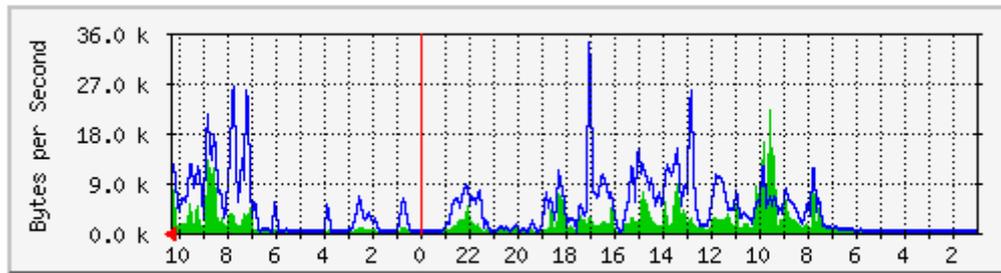
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
In	693.0 B/s (0.3%)	335.0 B/s (0.1%)	328.0 B/s (0.1%)
Out	11.3 kB/s (4.6%)	1742.0 B/s (0.7%)	4913.0 B/s (2.0%)

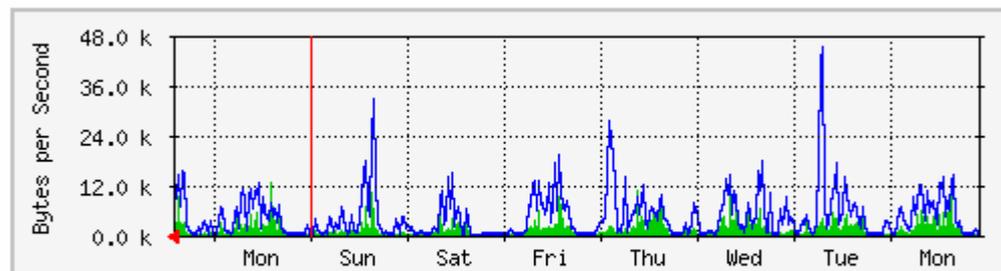
Puerto FRI 13 s1 – STO DOMINGO

'Daily' Graph (5 Minute Average)



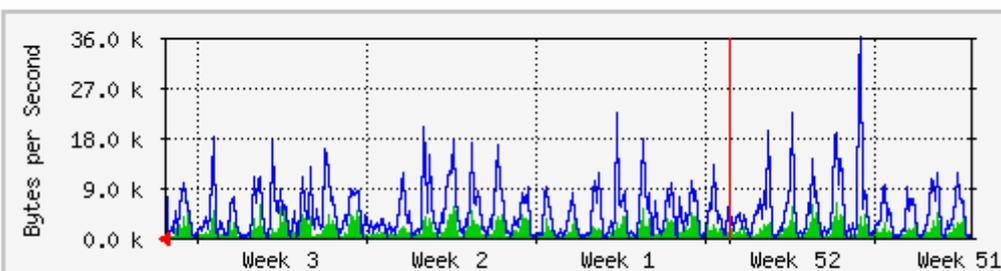
	Max	Average	Current
In	22.1 kB/s (8.9%)	2150.0 B/s (0.9%)	1239.0 B/s (0.5%)
Out	33.9 kB/s (13.7%)	4934.0 B/s (2.0%)	4424.0 B/s (1.8%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



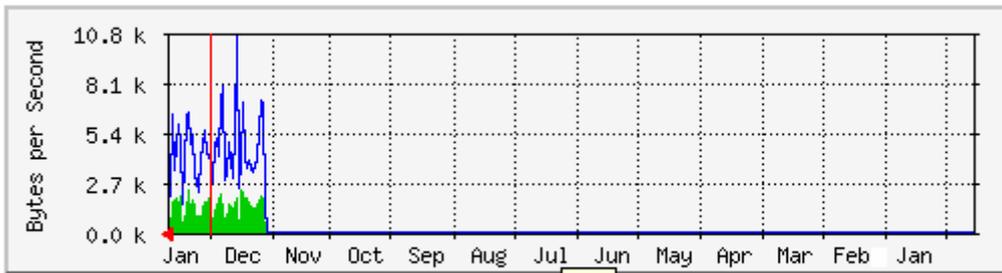
	Max	Average	Current
In	12.9 kB/s (5.2%)	1705.0 B/s (0.7%)	1627.0 B/s (0.7%)
Out	44.7 kB/s (18.0%)	4529.0 B/s (1.8%)	5217.0 B/s (2.1%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	6520.0 B/s (2.6%)	1455.0 B/s (0.6%)	4202.0 B/s (1.7%)
Out	35.9 kB/s (14.5%)	4354.0 B/s (1.8%)	9948.0 B/s (4.0%)

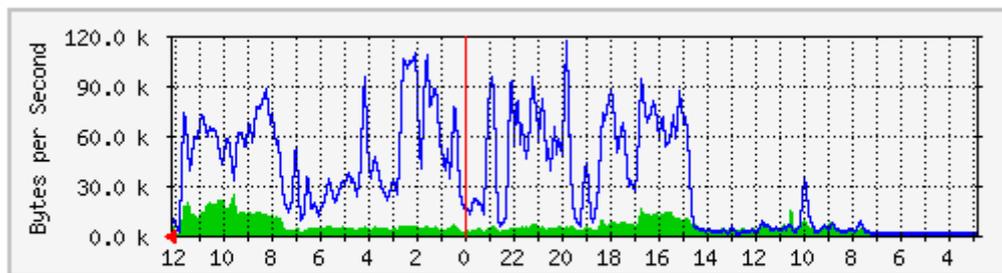
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
In	2351.0 B/s (0.9%)	1498.0 B/s (0.6%)	1147.0 B/s (0.5%)
Out	10.6 kB/s (4.3%)	4445.0 B/s (1.8%)	3898.0 B/s (1.6%)

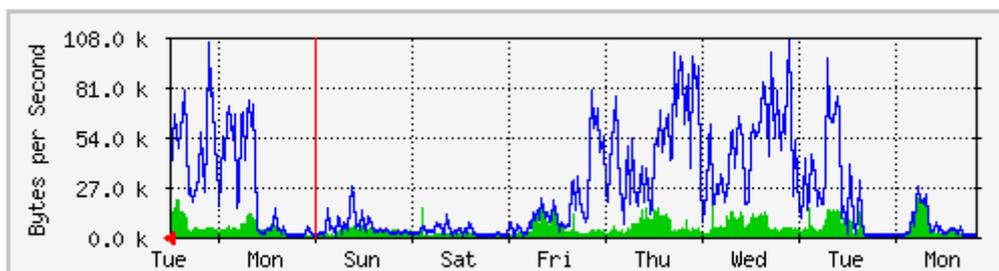
Puerto FRI 100s1 – ESMERALDAS

'Daily' Graph (5 Minute Average)



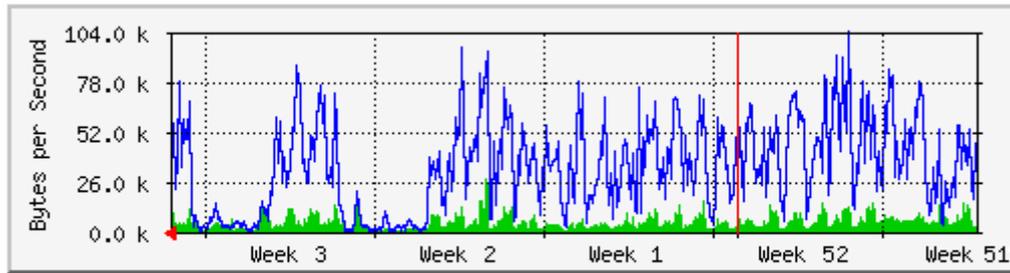
	Max	Average	Current
In	24.7 kB/s (10.0%)	6052.0 B/s (2.4%)	13.6 kB/s (5.5%)
Out	115.8 kB/s (46.7%)	34.0 kB/s (13.7%)	59.0 kB/s (23.8%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



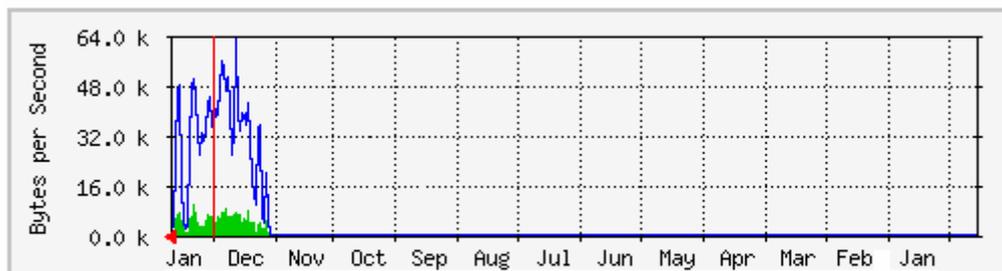
	Max	Average	Current
In	22.4 kB/s (9.0%)	4891.0 B/s (2.0%)	7245.0 B/s (2.9%)
Out	106.3 kB/s (42.9%)	23.4 kB/s (9.4%)	14.9 kB/s (6.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	27.3 kB/s (11.0%)	5257.0 B/s (2.1%)	8492.0 B/s (3.4%)
Out	104.0 kB/s (41.9%)	33.0 kB/s (13.3%)	26.8 kB/s (10.8%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)

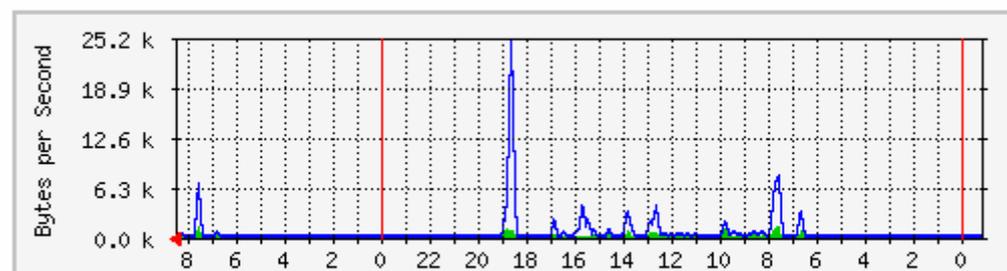


	Max	Average	Current
In	10.1 kB/s (4.1%)	4962.0 B/s (2.0%)	3655.0 B/s (1.5%)
Out	62.5 kB/s (25.2%)	31.2 kB/s (12.6%)	4766.0 B/s (1.9%)

Ruteador "Pichincha B".

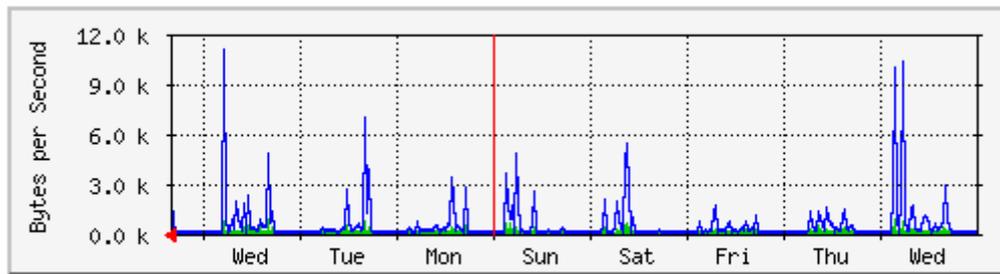
Puerto FRI 13 S1 – AEROPUERTO

'Daily' Graph (5 Minute Average)



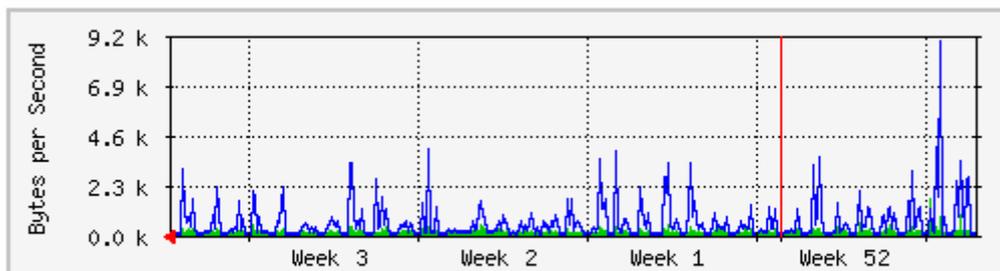
	Max	Average	Current
In	1492.0 B/s (0.6%)	154.0 B/s (0.1%)	162.0 B/s (0.1%)
Out	24.9 kB/s (10.0%)	533.0 B/s (0.2%)	294.0 B/s (0.1%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



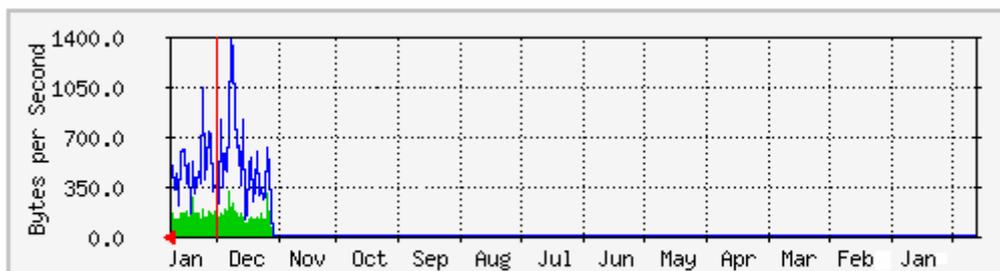
	Max	Average	Current
In	889.0 B/s (0.4%)	143.0 B/s (0.1%)	465.0 B/s (0.2%)
Out	11.0 kB/s (4.4%)	454.0 B/s (0.2%)	1972.0 B/s (0.8%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	1748.0 B/s (0.7%)	164.0 B/s (0.1%)	107.0 B/s (0.0%)
Out	8836.0 B/s (3.6%)	522.0 B/s (0.2%)	89.0 B/s (0.0%)

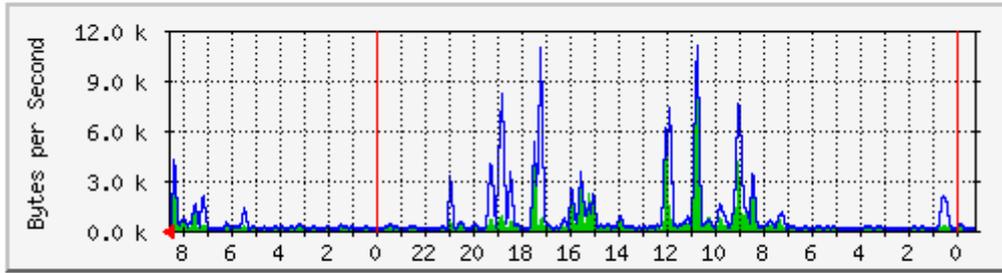
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
In	310.0 B/s (0.1%)	155.0 B/s (0.1%)	145.0 B/s (0.1%)
Out	1375.0 B/s (0.6%)	489.0 B/s (0.2%)	456.0 B/s (0.2%)

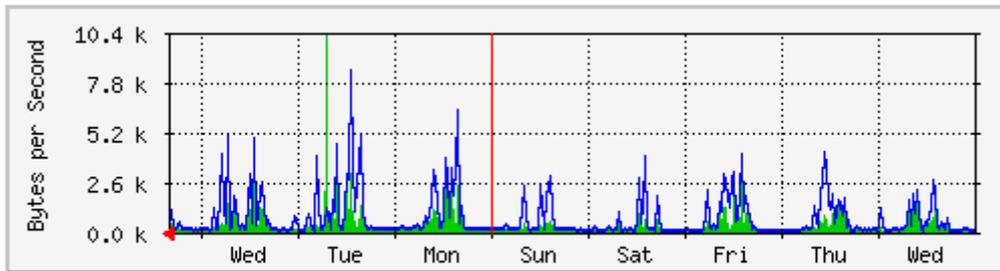
Puerto FRI 102 S1 – OYAMBARO

'Daily' Graph (5 Minute Average)



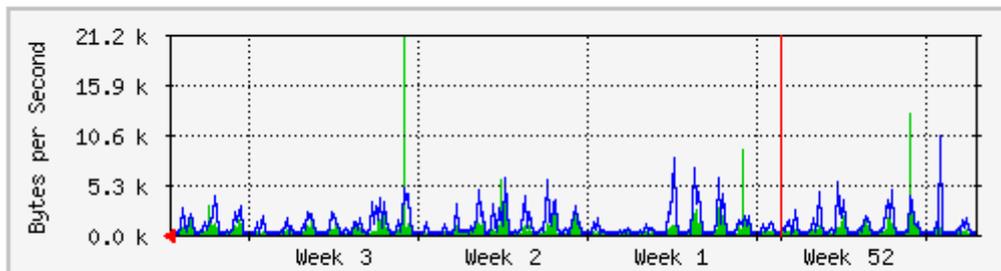
	Max	Average	Current
In	10.9 kB/s (4.4%)	416.0 B/s (0.2%)	153.0 B/s (0.1%)
Out	11.0 kB/s (4.4%)	692.0 B/s (0.3%)	133.0 B/s (0.1%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



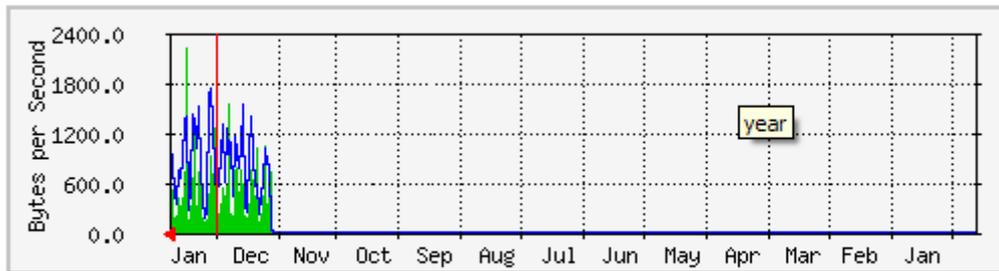
	Max	Average	Current
In	10.4 kB/s (4.2%)	405.0 B/s (0.2%)	501.0 B/s (0.2%)
Out	8376.0 B/s (3.4%)	667.0 B/s (0.3%)	594.0 B/s (0.2%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	20.8 kB/s (8.4%)	563.0 B/s (0.2%)	158.0 B/s (0.1%)
Out	10.3 kB/s (4.1%)	876.0 B/s (0.4%)	236.0 B/s (0.1%)

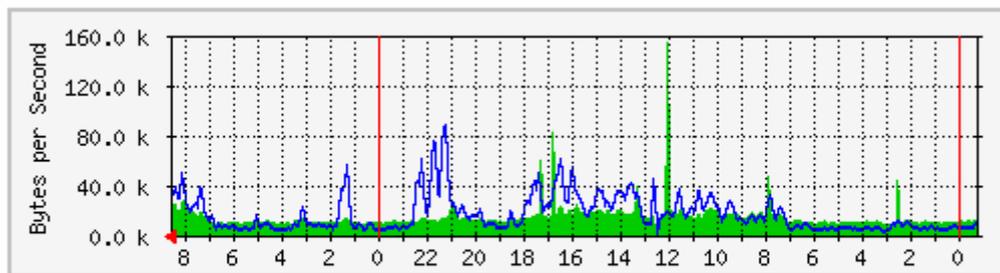
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
In	2213.0 B/s (0.9%)	563.0 B/s (0.2%)	780.0 B/s (0.3%)
Out	1714.0 B/s (0.7%)	834.0 B/s (0.3%)	1020.0 B/s (0.4%)

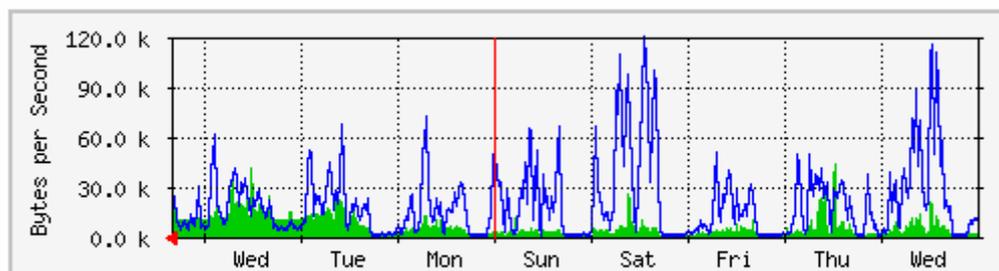
Puerto FRI 103 S2 – CONDIJUA

'Daily' Graph (5 Minute Average)



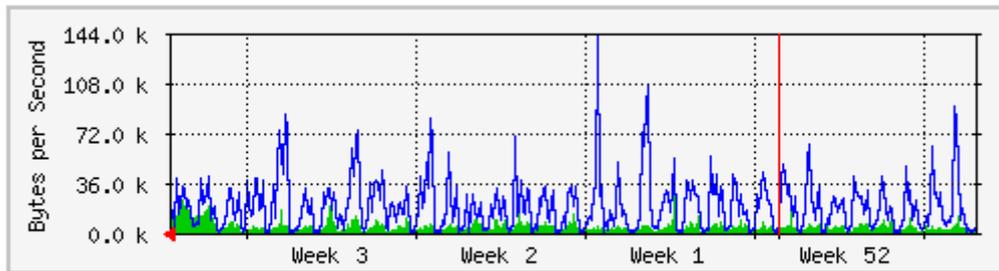
	Max	Average	Current
In	153.8 kB/s (62.0%)	14.8 kB/s (6.0%)	20.1 kB/s (8.1%)
Out	86.6 kB/s (34.9%)	16.0 kB/s (6.5%)	33.3 kB/s (13.4%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



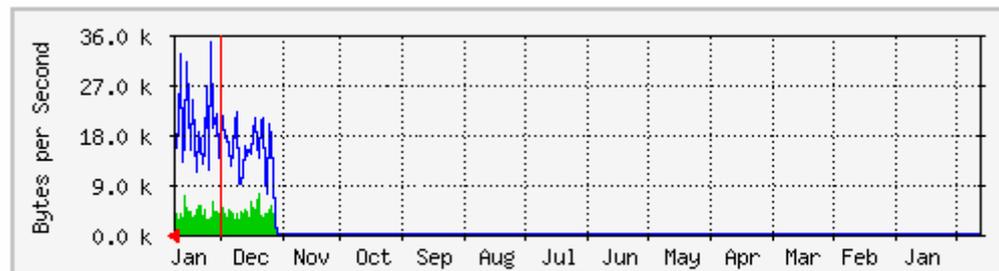
	Max	Average	Current
In	44.0 kB/s (17.8%)	6525.0 B/s (2.6%)	20.8 kB/s (8.4%)
Out	120.0 kB/s (48.4%)	19.7 kB/s (7.9%)	22.0 kB/s (8.9%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	30.3 kB/s (12.2%)	4507.0 B/s (1.8%)	10.5 kB/s (4.2%)
Out	142.3 kB/s (57.4%)	18.8 kB/s (7.6%)	7537.0 B/s (3.0%)

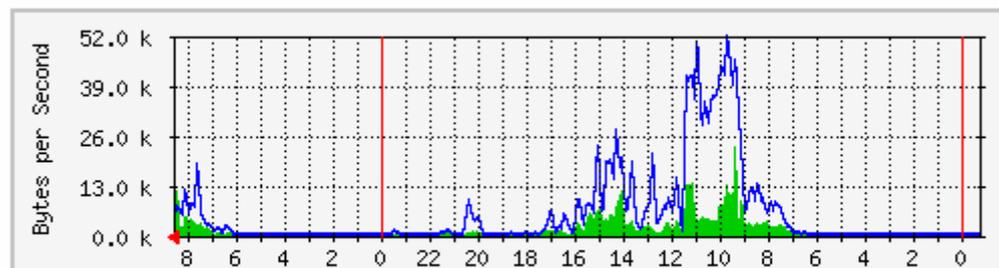
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
In	7419.0 B/s (3.0%)	4101.0 B/s (1.7%)	7370.0 B/s (3.0%)
Out	34.3 kB/s (13.8%)	17.0 kB/s (6.9%)	13.6 kB/s (5.5%)

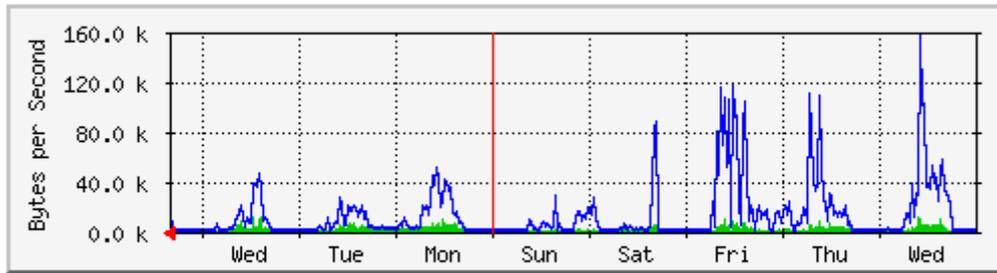
Puerto FRI 7 S1 – BEATERIO

'Daily' Graph (5 Minute Average)



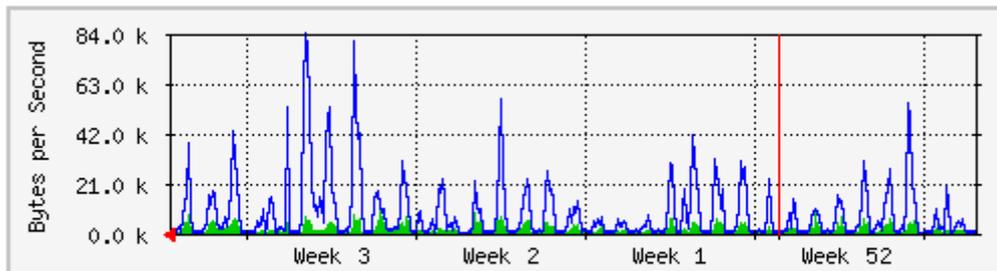
	Max	Average	Current
In	23.1 kB/s (9.3%)	1728.0 B/s (0.7%)	2064.0 B/s (0.8%)
Out	51.7 kB/s (20.8%)	5422.0 B/s (2.2%)	5029.0 B/s (2.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



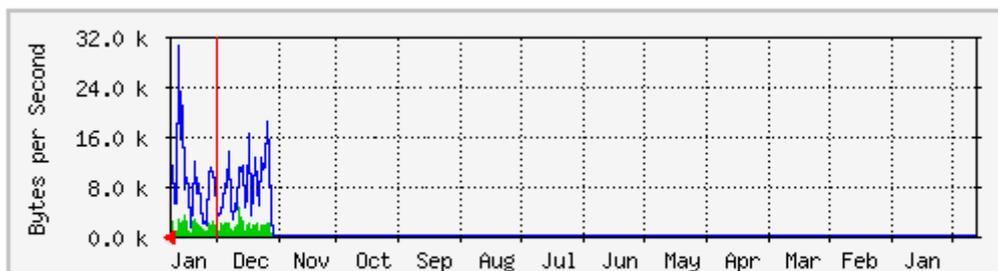
	Max	Average	Current
In	12.1 kB/s (4.9%)	1962.0 B/s (0.8%)	3573.0 B/s (1.4%)
Out	157.2 kB/s (63.4%)	12.3 kB/s (5.0%)	10.3 kB/s (4.1%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	10.3 kB/s (4.1%)	1760.0 B/s (0.7%)	240.0 B/s (0.1%)
Out	83.6 kB/s (33.7%)	7927.0 B/s (3.2%)	287.0 B/s (0.1%)

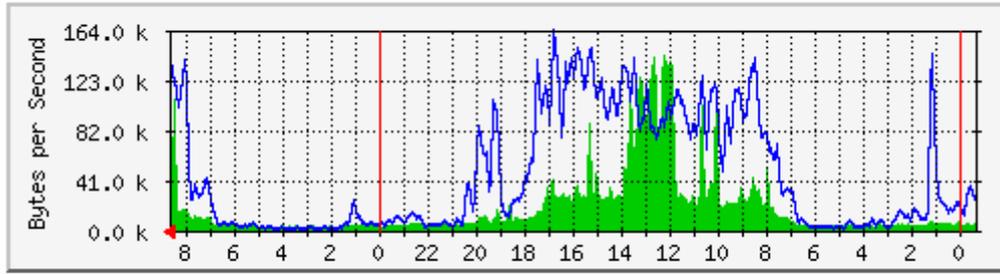
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
In	4596.0 B/s (1.9%)	1781.0 B/s (0.7%)	2614.0 B/s (1.1%)
Out	30.2 kB/s (12.2%)	8317.0 B/s (3.4%)	7051.0 B/s (2.8%)

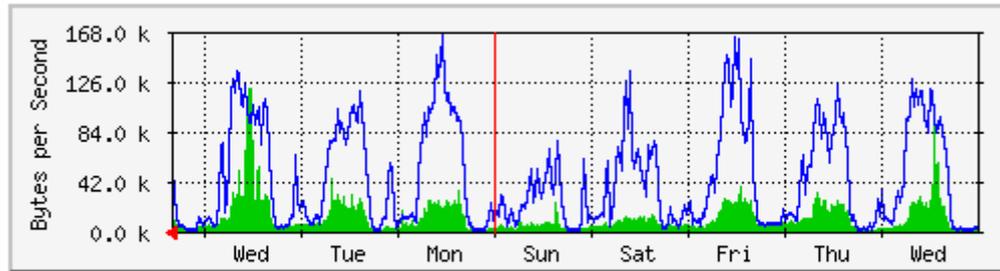
Puerto FRI 10 S1 – CERRO AZUL A

'Daily' Graph (5 Minute Average)



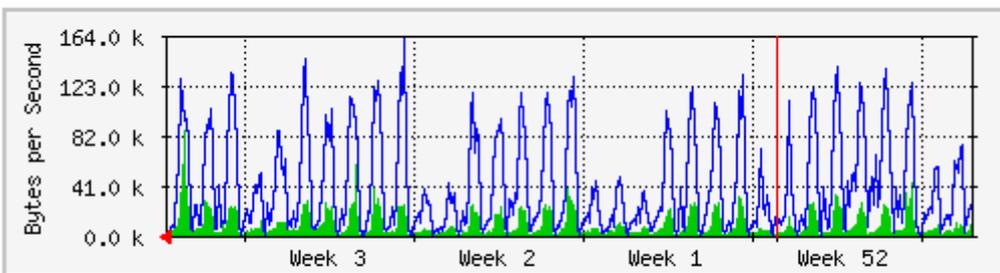
	Max	Average	Current
In	143.7 kB/s (58.0%)	19.1 kB/s (7.7%)	32.9 kB/s (13.3%)
Out	162.8 kB/s (65.6%)	44.2 kB/s (17.9%)	141.1 kB/s (56.9%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



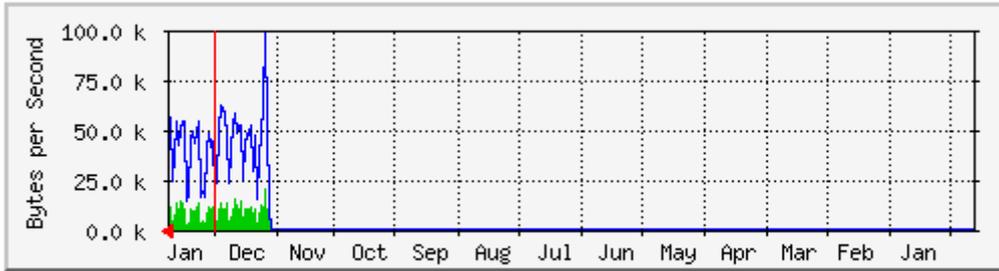
	Max	Average	Current
In	120.7 kB/s (48.7%)	12.0 kB/s (4.8%)	12.1 kB/s (4.9%)
Out	166.2 kB/s (67.0%)	43.7 kB/s (17.6%)	48.8 kB/s (19.7%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	85.7 kB/s (34.6%)	9442.0 B/s (3.8%)	4103.0 B/s (1.7%)
Out	160.4 kB/s (64.7%)	40.2 kB/s (16.2%)	5888.0 B/s (2.4%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)

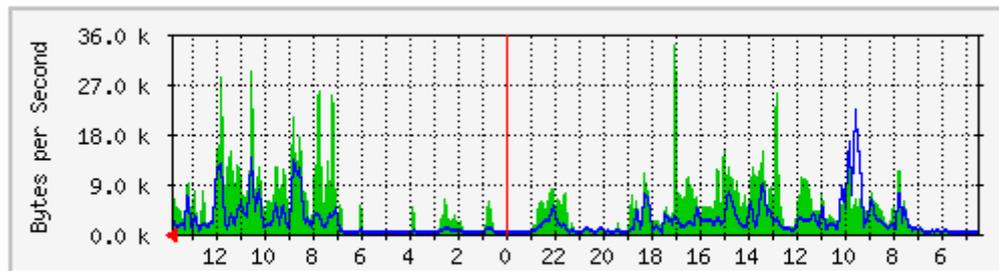


	Max	Average	Current
In	20.2 kB/s (8.1%)	9659.0 B/s (3.9%)	12.5 kB/s (5.0%)
Out	97.4 kB/s (39.3%)	42.4 kB/s (17.1%)	45.3 kB/s (18.3%)

Tráfico desde las estaciones remotas.

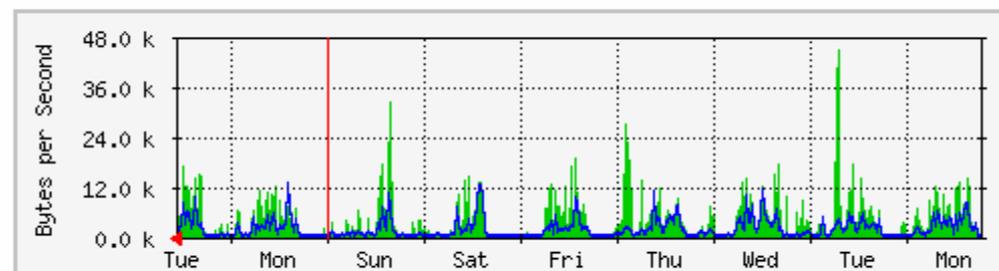
Puerto FRI 100S1 - STO DOMINGO

'Daily' Graph (5 Minute Average)



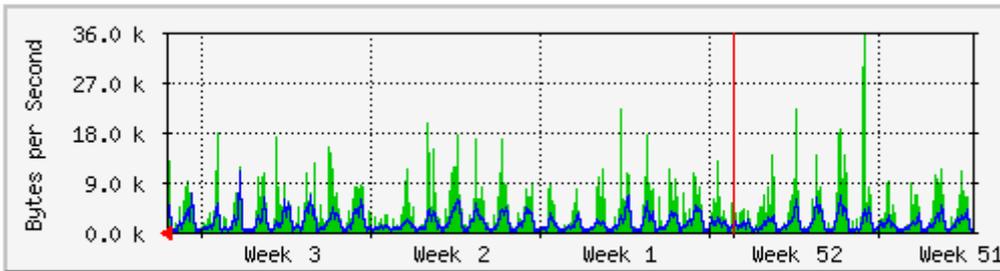
	Max	Average	Current
In	34.1 kB/s (13.7%)	5002.0 B/s (2.0%)	7340.0 B/s (3.0%)
Out	22.1 kB/s (8.9%)	2177.0 B/s (0.9%)	2186.0 B/s (0.9%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



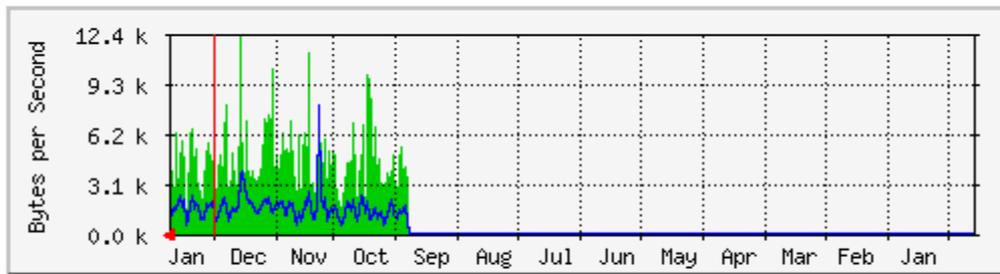
	Max	Average	Current
In	44.9 kB/s (18.1%)	4600.0 B/s (1.9%)	5191.0 B/s (2.1%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



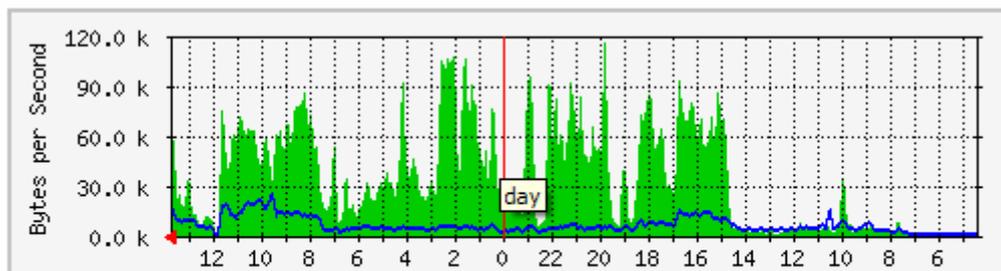
	Max	Average	Current
In	35.9 kB/s (14.5%)	4436.0 B/s (1.8%)	9946.0 B/s (4.0%)
Out	10.6 kB/s (4.3%)	1508.0 B/s (0.6%)	4202.0 B/s (1.7%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)



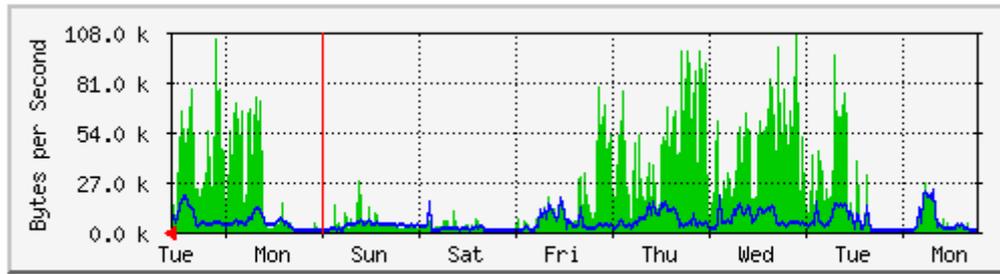
	Max	Average	Current
In	12.4 kB/s (5.0%)	4731.0 B/s (1.9%)	3611.0 B/s (1.5%)
Out	7826.0 B/s (3.2%)	1561.0 B/s (0.6%)	1773.0 B/s (0.7%)

ESMERALDAS PCO Puerto FRI 10S1



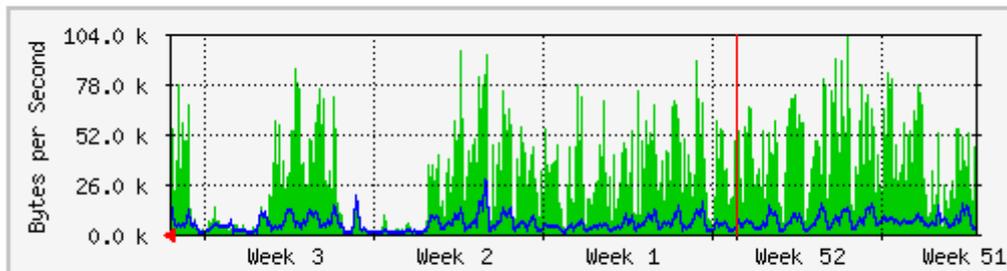
	Max	Average	Current
In	116.1 kB/s (46.8%)	34.3 kB/s (13.8%)	68.2 kB/s (27.5%)
Out	24.2 kB/s (9.8%)	6137.0 B/s (2.5%)	17.2 kB/s (6.9%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



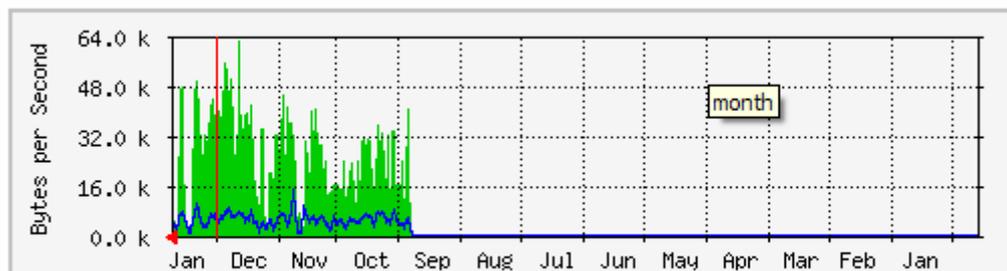
	Max	Average	Current
In	106.0 kB/s (42.7%)	23.4 kB/s (9.5%)	23.4 kB/s (9.4%)
Out	22.2 kB/s (9.0%)	4913.0 B/s (2.0%)	8823.0 B/s (3.6%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	103.9 kB/s (41.9%)	33.2 kB/s (13.4%)	56.1 kB/s (22.6%)
Out	27.4 kB/s (11.0%)	5264.0 B/s (2.1%)	17.2 kB/s (7.0%)

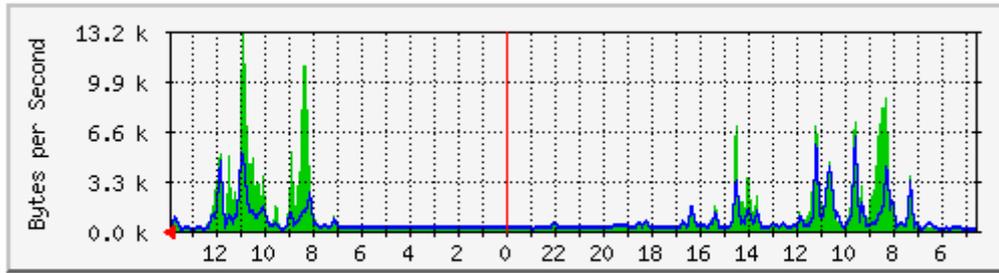
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
In	62.5 kB/s (25.2%)	27.3 kB/s (11.0%)	12.8 kB/s (5.1%)
Out	14.4 kB/s (5.8%)	4962.0 B/s (2.0%)	3414.0 B/s (1.4%)

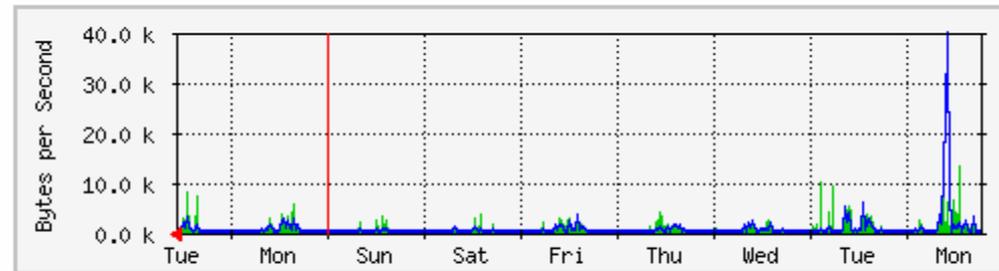
Puerto FRI 10S1 - OYAMBARO

'Daily' Graph (5 Minute Average)



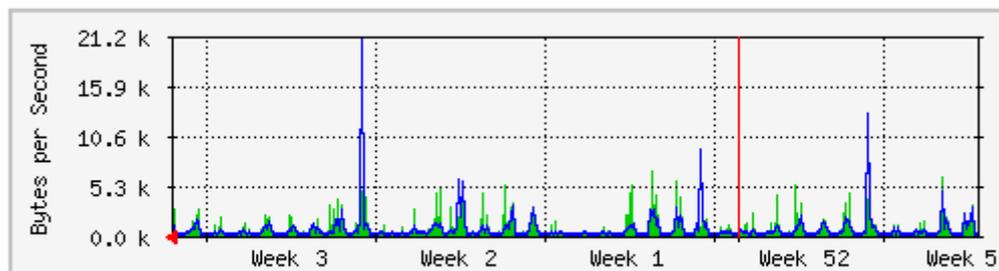
	Max	Average	Current
In	13.1 kB/s (20.4%)	1091.0 B/s (1.7%)	191.0 B/s (0.3%)
Out	6097.0 B/s (9.5%)	573.0 B/s (0.9%)	223.0 B/s (0.3%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



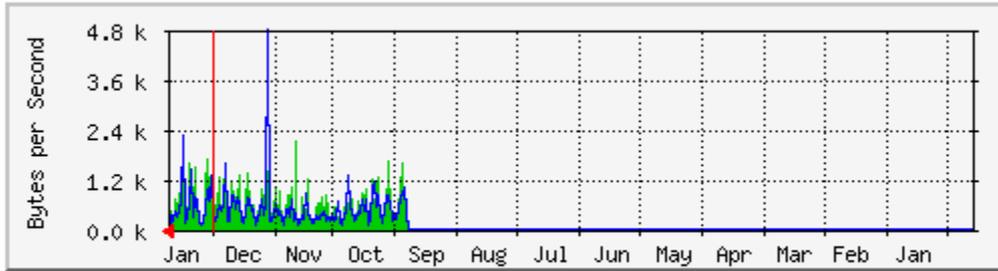
	Max	Average	Current
In	13.3 kB/s (20.7%)	882.0 B/s (1.4%)	149.0 B/s (0.2%)
Out	39.7 kB/s (62.1%)	638.0 B/s (1.0%)	132.0 B/s (0.2%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	6957.0 B/s (10.9%)	874.0 B/s (1.4%)	3319.0 B/s (5.2%)
Out	20.8 kB/s (32.6%)	577.0 B/s (0.9%)	1232.0 B/s (1.9%)

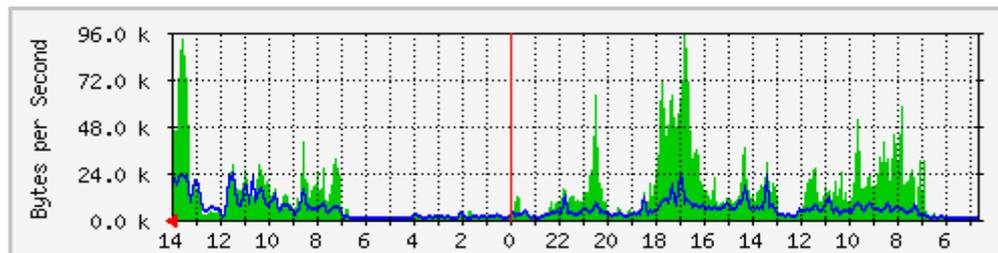
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
In	2144.0 B/s (3.4%)	747.0 B/s (1.2%)	805.0 B/s (1.3%)
Out	4754.0 B/s (7.4%)	509.0 B/s (0.8%)	508.0 B/s (0.8%)

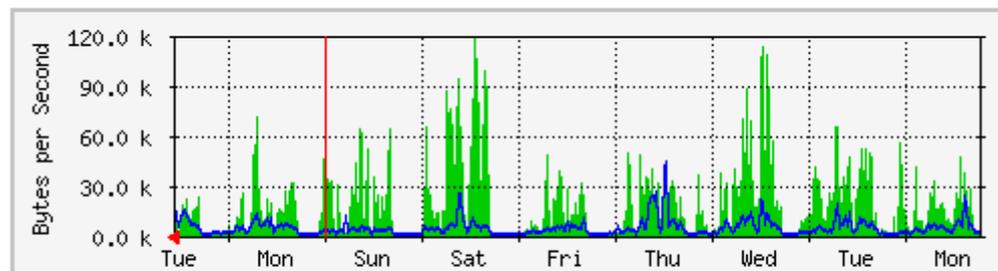
Puerto FRI 7S1 - CONDIJUA

'Daily' Graph (5 Minute Average)



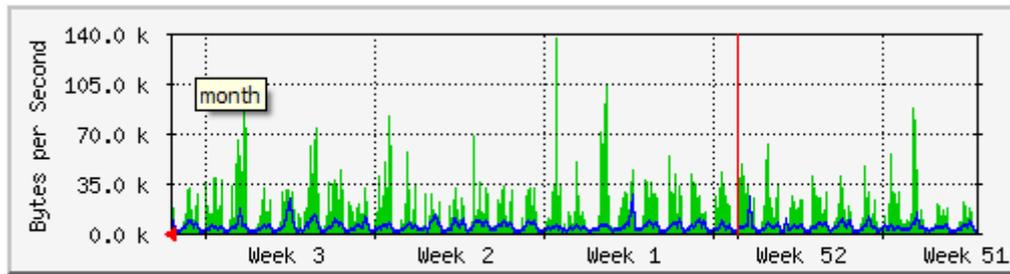
	Max	Average	Current
In	94.6 kB/s (51.4%)	14.1 kB/s (7.7%)	52.1 kB/s (28.3%)
Out	23.9 kB/s (13.0%)	5117.0 B/s (2.8%)	21.2 kB/s (11.5%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



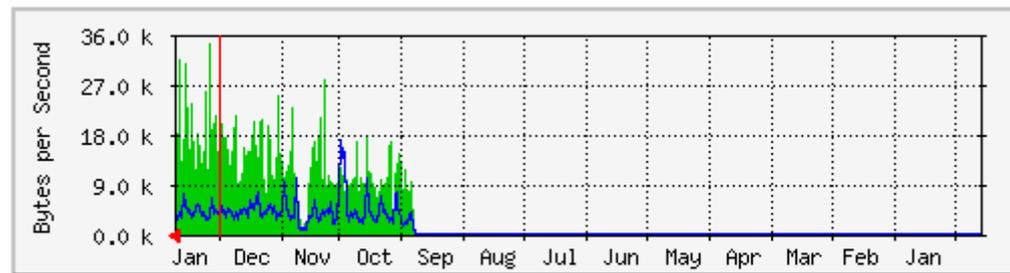
	Max	Average	Current
In	119.4 kB/s (64.9%)	20.1 kB/s (10.9%)	42.2 kB/s (22.9%)
Out	43.3 kB/s (23.5%)	4338.0 B/s (2.4%)	17.3 kB/s (9.4%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
In	136.5 kB/s (74.2%)	18.3 kB/s (9.9%)	15.3 kB/s (8.3%)
Out	25.8 kB/s (14.0%)	3860.0 B/s (2.1%)	10.3 kB/s (5.6%)

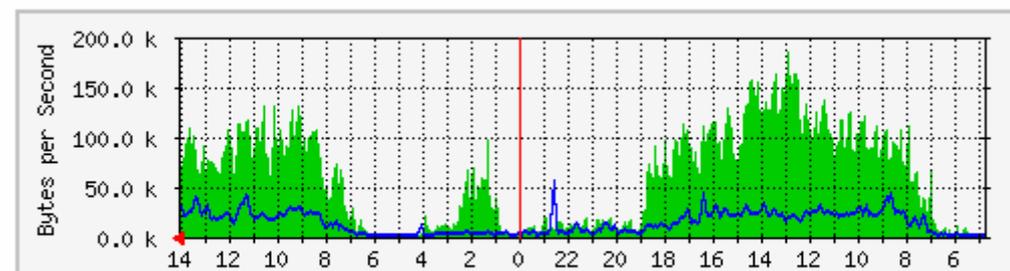
'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
In	34.3 kB/s (18.6%)	13.5 kB/s (7.4%)	17.3 kB/s (9.4%)
Out	16.6 kB/s (9.0%)	4040.0 B/s (2.2%)	3900.0 B/s (2.1%)

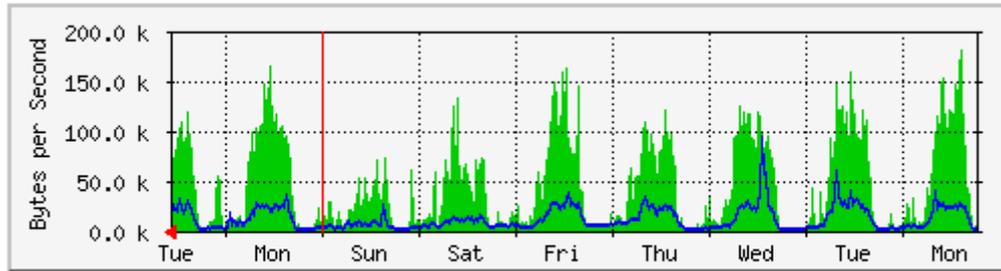
Puerto 100S1 - CERRO AZUL A

'Daily' Graph (5 Minute Average)



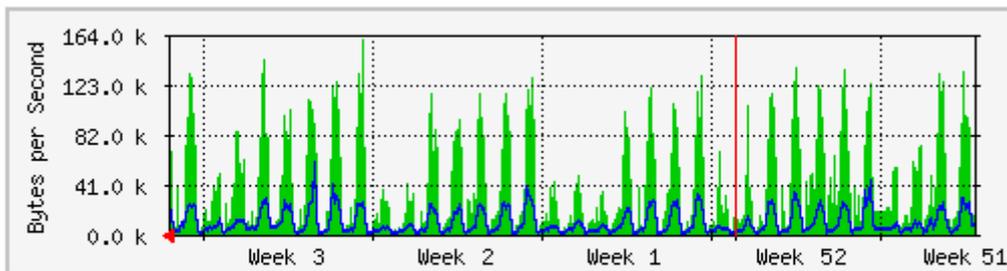
	Max	Average	Current
In	184.6 kB/s (74.5%)	59.9 kB/s (24.1%)	75.3 kB/s (30.4%)
Out	55.8 kB/s (22.5%)	13.5 kB/s (5.5%)	27.5 kB/s (11.1%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



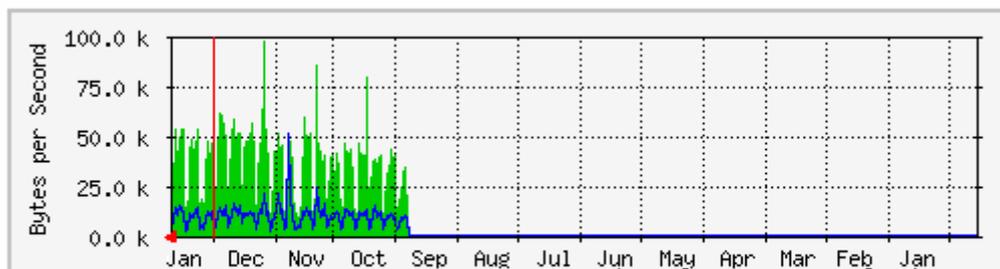
	Max	Average	Current
In	182.0 kB/s (73.4%)	47.5 kB/s (19.2%)	80.6 kB/s (32.5%)
Out	92.1 kB/s (37.1%)	11.2 kB/s (4.5%)	29.8 kB/s (12.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current <input type="text" value="month"/>
In	160.4 kB/s (64.7%)	41.1 kB/s (16.6%)	102.3 kB/s (41.3%)
Out	58.3 kB/s (23.5%)	9216.0 B/s (3.7%)	22.0 kB/s (8.9%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)



	Max	Average	Current
In	97.2 kB/s (39.2%)	38.1 kB/s (15.4%)	24.4 kB/s (9.8%)
Out	50.7 kB/s (20.5%)	9724.0 B/s (3.9%)	4835.0 B/s (1.9%)

5. DETALLES TÉCNICOS VANGUARD



Data Sheet

Vanguard Multi-Service IP Access Routers

Highlights

Intelligent QoS-enabled IP Services

Secure Virtual Private Networks (VPN)

Integrated native IBM/SNA serial protocols

Advanced routing

Integrated analog voice and packet voice (VoFR, VoIP)

Easy to manage

Modular architecture

Create Innovative Networking Solutions That Optimize Performance, Security, and Quality of Service While Preserving Yesterday's Investments

Vanguard Networks offers a complete line of multi-service IP access routers for enterprise networks that enable the integration of secure IP services with legacy data, voice, and video applications over the WAN while optimizing network performance, security, and quality of service (QoS). The Vanguard router family is an ideal solution for enterprises who are looking for innovative networking solutions that preserve their investment in business applications, lower their communications costs, leverage the existing infrastructure, and enable future growth for IP-based applications like VoIP, video streaming, and IP VPNs.

The Vanguard family includes one of the richest sets of technologies and protocols in the industry, providing immediate solutions for WAN access, including: X.25, frame relay, ATM, IP, MPLS, TDM, ISDN, DSL, and voice. The Vanguard family consists of a scalable range of multi-service IP access routers, each providing the flexibility and modular architecture needed in today's branch office networks. All Vanguard routers include the award-winning Applications Ware™ software, a comprehensive software suite that includes over 30 serial protocols, SNA/SDLC, BSC-to-LLC2 conversion, IP QoS, advanced IP routing, VPN, frame relay, ATM, voice, and encryption.

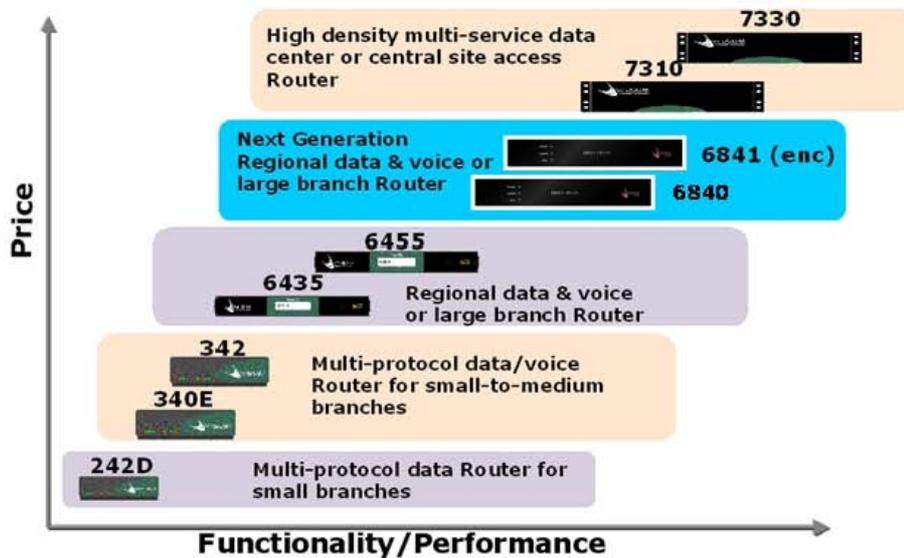


The Vanguard family delivers a cost-effective solution by supporting enterprise applications such as:

- Secure Internet, intranet, and extranet access with VPN and IP QoS
- Multi-service converged voice and data networks
- Broadband DSL, cable, and wireless connectivity
- Inter-VLAN Routing (IEEE 802.1 P&Q)
- Voice over IP (VoIP) to offer unified messaging and data services
- IP-enabled frame relay

Network Assured, Business Assured, Rest Assured.

The Vanguard product portfolio comprises a range of scalable networking platforms that enable the consolidation of voice, IP, and legacy serial data traffic, delivering business-class WAN solutions for small branch offices, mid-size regional offices, and large data centers.



Small remote branch offices

Retail, bank branch, and enterprise office locations that require a cost-effective solution for delivering serial and IP traffic over the public network can use the Vanguard 242D for secure broadband access. This feature-rich desktop unit offers the advanced security features offered by the entire Vanguard product family, such as VPN and Firewall support, with the optional hardware-enhanced encryption SIMM card for additional capability and performance.

Small-to-medium-sized remote branch offices

Retail, bank, branch, and enterprise office locations that require a consolidated connection to transport data and voice traffic efficiently can use the Vanguard 340 series, which consists of the compact and powerful Vanguard 340E and Vanguard 342. Both standalone, modular units are ideally suited for the versatility required by today's remote locations. The two modular slots accept a wide array of daughter cards to support numerous DSL, frame relay, ISDN, and leased line technologies offer a flexible choice for connectivity and provide investment protection for network changes.

Large branch offices or regional data and voice concentration

Large, multi-protocol branch offices and regional data centers that serve as a communication hub between multiple branches are ideally suited for the higher performance of the Vanguard 6400 series and 6800 series. These sites typically have 2 or more dedicated WAN circuits for Internet access, fax, analog/digital voice, and video applications.

The Vanguard 6400 series includes the Vanguard 6435 and Vanguard 6455, which process higher volumes of transactions without compromising performance or security. The next generation Vanguard 6840 series is the new higher class of router platforms in terms of performance, IP VPN capacity and multiservice convergence capabilities. The Vanguard 6800 series includes the Vanguard 6840 and the Vanguard 6841, which is the 6840 enhanced with onboard hardware-accelerated encryption, ideal for enterprises requiring a high volume of secure IP connections.

High-density multi-service data center or central site access concentration

Enterprise data centers that communicate with many branch office sites or serve as a large WAN access concentration site can use the high-performance Vanguard 7300 series for redundant, secure solutions. The Vanguard 7300 series consists of the Vanguard 7310 and Vanguard 7330; both versions are rack-mountable and include built-in hardware encryption processors and a full suite of VPN and security software, making this an ideal platform for a central site VPN or consolidation of PBX and router trunks. Additional optional high-speed uplinks include DS-3 ATM and Gigabit Ethernet for future growth. The 7300 series products are available with redundant power supplies in either standalone or rack-mount versions.

Key Features:

Vanguard Application Ware

Vanguard Application Ware offers modular software solutions that extend across the entire Vanguard family of products. Its extensive suite of protocols and multi-protocol routing features enables enterprises to migrate to new IP services while simultaneously managing their existing legacy applications.

Intelligent QoS and Bandwidth Management

The Vanguard router family includes intelligent QoS features for emerging IP-based WAN networks. CBQ, WFQ, DiffServ, IP ToS, and policy-based routing allow enterprises to prioritize and tier different IP-based applications so that mission-critical or high-value applications—like financial transactions, delay-sensitive VoIP applications, or multicast distribution of new value-added streamed media—can be expedited securely over an IP network. Using a wide range of IETF and RFC industry standards for IP-enabled services also ensures that Vanguard products interoperate with leading router and Ethernet switch solutions.

Firewall Support

The added security of a firewall capability, integrated within the router, will appeal to most customers seeking to prevent unauthorized access to branch office networks. Firewall-Lite is a software-based firewall feature that utilizes the CPU processor in the existing Vanguard Networks router to enable secure Internet access to protected networks. The Firewall-Lite feature protects Layer2/Layer3 traffic by utilizing Basic IP header Sanity Checks and Dynamic Access Controls based on Stateful Firewall Technology. Firewall-Lite keeps general states of a flow (new and established) and allows the access filter to dynamically allow traffic of the return and/or related flow.

Virtual Private Networks

One of the key solutions provided by the Vanguard family is IP-based Virtual Private Networks (VPNs). Its high-performance architecture supports IP and MPLS/BGP VPNs, IP Sec, and hardware-based encryption for reliable and secure connectivity. Enterprises can connect, control, and communicate data traffic between larger office sites, intra-company remote branch sites, and business partners, thus enabling a true e-business environment. By building VPNs using the Vanguard family, enterprises can reduce their networking costs and integrate all their voice and data applications securely.

Secure Access with Hardware-based Encryption

The Vanguard family's comprehensive security suite includes 3DES/AES/DES encryption, RADIUS and PAP/CHAP user authentication, network authentication, and data protection features to ensure secure communications over any IP-based WAN. Enterprises that require remote branches to access the corporate network or extranet applications can use Vanguard's Internet Key Exchange (IKE) and X.509 digital certificates for additional security.

Advanced IP Routing

The Vanguard products' versatile architecture supports processing-intensive, advanced IP routing protocols such as DVMRP, OSPF, BGP-4 routing, and NAT table look-up, enabling scalable, layer 3 IP VPN and robust IP solutions that are interoperable with the leading edge and core router solutions.

Additional features such as Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP), BGP multipath, and IP payload compression ensure that the Vanguard products are delivering IP services in a reliable and cost-effective manner. The products employ 802.1P & Q VLAN tags to prioritize the incoming LAN traffic and automatically route traffic between the respective VLANs.

Rich Legacy Data Applications

The Vanguard Applications Ware software includes the most extensive suite of legacy serial data protocols in the industry. The unique requirements of retail and financial communication network environments—including BSC 2780/3270, SNA/SDLC, IBM LLC2 conversion services, Tandem host, and AS/400 computing—are supported by the entire Vanguard product family. These serial data applications also operate efficiently with bandwidth-on-demand and QoS features in an IP-enabled network.

Enhanced Voice Support

The Vanguard product family provides connectivity to the traditional circuit switched network (PSTN) and also supports voice in a pure IP or frame relay environment with quality of service to ensure the proper prioritization and integrity of the voice traffic flow. The Vanguard routers support a wide range of toll-quality voice compression choices for packet switched voice services. Traditional analog and digital PBX equipment as well as key systems are supported on all Vanguard products. In addition, Vanguard products can operate as a full-featured Voice over IP (VoIP) or Voice over Frame Relay (VoFR) gateway and are H.323 compliant, allowing standards-based interoperability with next-generation IP voice-enabled networks. Supplementary voice calling features commonly found on PBXs and H.323 gateways—Caller ID, Call Waiting, Call Transfer, and Call Hold—can be supported without requiring a PBX at the branch. By migrating to packet voice technologies, enterprises can reduce costs and save on long distance inter-office charges.

Network Management and Ease of Configuration

Vanguard Networks collaborates with Emprisa Networks, a leading provider of smart network configuration, compliance and change management solutions, to provide customers with an easy-to-use, cost effective solution for network management. Emprisa Networks' E-NetAware™ is a multi-vendor solution and simplifies and automates Network Change and Configuration Management (NCCM) operations. Users benefit from improved visibility into network change allowing network engineers and managers to quickly identify and remediate unplanned, problematic or non-compliant changes. With E-NetAware, organizations have a single tool that simplifies release and change management, audits and enforces network compliance, automates OS image updates and change workflow processes, proactively assesses the impact of change and enables quick recovery from service impacting changes with a single command.

Key Features:

Vanguard Application Ware

Vanguard Application Ware offers modular software solutions that extend across the entire Vanguard family of products. Its extensive suite of protocols and multi-protocol routing features enables enterprises to migrate to new IP services while simultaneously managing their existing legacy applications.

Intelligent QoS and Bandwidth Management

The Vanguard router family includes intelligent QoS features for emerging IP-based WAN networks. CBQ, WFQ, DiffServ, IP ToS, and policy-based routing allow enterprises to prioritize and tier different IP-based applications so that mission-critical or high-value applications—like financial transactions, delay-sensitive VoIP applications, or multicast distribution of new value-added streamed media—can be expedited securely over an IP network. Using a wide range of IETF and RFC industry standards for IP-enabled services also ensures that Vanguard products interoperate with leading router and Ethernet switch solutions.

Firewall Support

The added security of a firewall capability, integrated within the router, will appeal to most customers seeking to prevent unauthorized access to branch office networks. Firewall-Lite is a software-based firewall feature that utilizes the CPU processor in the existing Vanguard Networks router to enable secure Internet access to protected networks. The Firewall-Lite feature protects Layer2/Layer3 traffic by utilizing Basic IP header Sanity Checks and Dynamic Access Controls based on Stateful Firewall Technology. Firewall-Lite keeps general states of a flow (new and established) and allows the access filter to dynamically allow traffic of the return and/or related flow.

Virtual Private Networks

One of the key solutions provided by the Vanguard family is IP-based Virtual Private Networks (VPNs). Its high-performance architecture supports IP and MPLS/BGP VPNs, IP Sec, and hardware-based encryption for reliable and secure connectivity. Enterprises can connect, control, and communicate data traffic between larger office sites, intra-company remote branch sites, and business partners, thus enabling a true e-business environment. By building VPNs using the Vanguard family, enterprises can reduce their networking costs and integrate all their voice and data applications securely.

Secure Access with Hardware-based Encryption

The Vanguard family's comprehensive security suite includes 3DES/AES/DES encryption, RADIUS and PAP/CHAP user authentication, network authentication, and data protection features to ensure secure communications over any IP-based WAN. Enterprises that require remote branches to access the corporate network or extranet applications can use Vanguard's Internet Key Exchange (IKE) and X.509 digital certificates for additional security.

Advanced IP Routing

The Vanguard products' versatile architecture supports processing-intensive, advanced IP routing protocols such as DVMRP, OSPF, BGP-4 routing, and NAT table look-up, enabling scalable, layer 3 IP VPN and robust IP solutions that are interoperable with the leading edge and core router solutions.

Additional features such as Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP), BGP multipath, and IP payload compression ensure that the Vanguard products are delivering IP services in a reliable and cost-effective manner. The products employ 802.1P & Q VLAN tags to prioritize the incoming LAN traffic and automatically route traffic between the respective VLANs.

Rich Legacy Data Applications

The Vanguard Applications Ware software includes the most extensive suite of legacy serial data protocols in the industry. The unique requirements of retail and financial communication network environments—including BSC 2780/3270, SNA/SDLC, IBM LLC2 conversion services, Tandem host, and AS/400 computing—are supported by the entire Vanguard product family. These serial data applications also operate efficiently with bandwidth-on-demand and QoS features in an IP-enabled network.

Enhanced Voice Support

The Vanguard product family provides connectivity to the traditional circuit switched network (PSTN) and also supports voice in a pure IP or frame relay environment with quality of service to ensure the proper prioritization and integrity of the voice traffic flow. The Vanguard routers support a wide range of toll-quality voice compression choices for packet switched voice services. Traditional analog and digital PBX equipment as well as key systems are supported on all Vanguard products. In addition, Vanguard products can operate as a full-featured Voice over IP (VoIP) or Voice over Frame Relay (VoFR) gateway and are H.323 compliant, allowing standards-based interoperability with next-generation IP voice-enabled networks. Supplementary voice calling features commonly found on PBXs and H.323 gateways—Caller ID, Call Waiting, Call Transfer, and Call Hold—can be supported without requiring a PBX at the branch. By migrating to packet voice technologies, enterprises can reduce costs and save on long distance inter-office charges.

Network Management and Ease of Configuration

Vanguard Networks collaborates with Emprisa Networks, a leading provider of smart network configuration, compliance and change management solutions, to provide customers with an easy-to-use, cost effective solution for network management. Emprisa Networks' E-NetAware™ is a multi-vendor solution and simplifies and automates Network Change and Configuration Management (NCCM) operations. Users benefit from improved visibility into network change allowing network engineers and managers to quickly identify and remediate unplanned, problematic or non-compliant changes. With E-NetAware, organizations have a single tool that simplifies release and change management, audits and enforces network compliance, automates OS image updates and change workflow processes, proactively assesses the impact of change and enables quick recovery from service impacting changes with a single command.

Applications:

IP VPNs

The Vanguard family is an ideal choice for VPNs. Enterprises can build networks consisting of any combination of shared IP, private IP, or public Internet access services with integrated security and VPN capabilities. Connecting larger corporate office sites with remote branch sites and business partners creates a true e-business environment. Cost-effective broadband services such as xDSL, cable, or wireless offer an alternative to frame relay and leased line services for small office or remote user connectivity. Integrated multicast technology enables bandwidth-efficient distribution and delivery of new value-added streamed media applications. Interoperability with next-generation IP and MPLS networks—including BGP-4 VPNs and IP Sec standards—ensures non-disruptive solutions as requirements change over time.

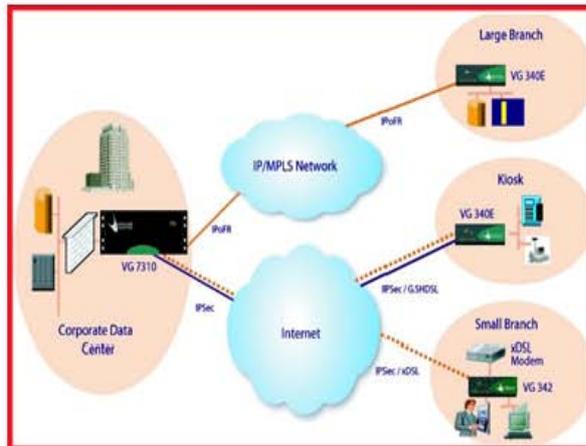


Figure 1: Business-grade IP-VPN solutions for secure site-to-site communications

IBM SNA/SDLC and BSC Consolidation

The Vanguard product family ensures growth capability for the evolving enterprise's IBM environments. Vanguard products integrate a rich suite of IBM WAN application software, which includes support for native serial legacy protocols such as BSC 2780/3270 and SNA/SDLC along with LLC2 conversion software functions. This software enables enterprises to operate a single WAN platform that supports a mixed network of IP-based and legacy IBM terminal and host applications simultaneously without compromising performance. Vanguard's software can also eliminate the expense of upgrading host software and hardware by reusing existing equipment and associated legacy software.

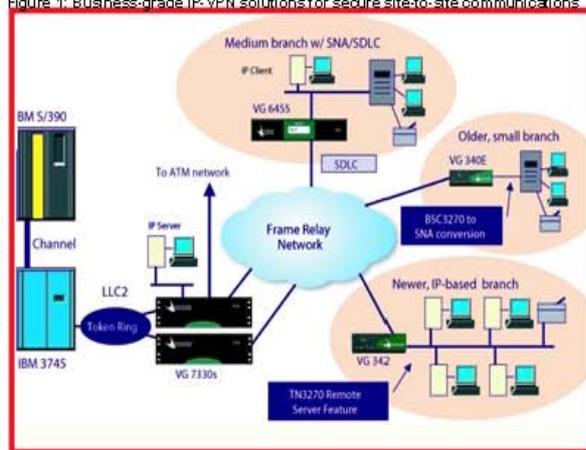


Figure 2: Integrating IBM SNA, BSC, and IP-enabled applications for branch office networks

Voice and Data Network Convergence with Intelligent Quality of Service

Converging voice and data networks, thereby integrating multimedia traffic over the WAN, is a proven way to reduce communication costs. Analog and digital voice—and even video streaming applications—can be mixed within the same WAN circuit along with POS, ATM, or inventory data from branch offices or retail stores. Utilizing the Vanguard router's bandwidth optimization, voice compression, data compression, and protocol spoofing, circuit bandwidth is efficiently utilized without expensive upgrades. Intelligent QoS policy-based routing can prioritize delay-sensitive voice traffic over less-critical applications.

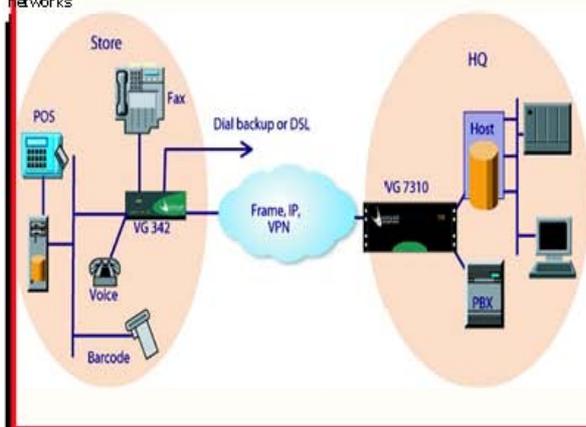


Figure 3: Reducing toll charges by combining voice, serial data, and Internet access applications with intelligent QoS over a single WAN circuit

Applications Ware Features:

IP Routing and Protocols

IPv4, RIP1/RIP2, OSPF, BGP4, DVMRP, PIM-SM (IP Multicast)
Inter-VLAN routing (802.1Q)
Policy Based Routing
Classless Inter-domain Routing (CIDR)
Network Address Translation (NAT)
Real-Time Transport Protocol (RTP)
Port Address Translation (PAT)
Header Compression (RFC 2508)
IP Payload Compression Protocol (IPPCP)
Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
OnNet Proxy (Router Standby Protocol)
Multiple IP Addresses per Physical Interface
ICMP Router Discovery (RFC 1256)
DHCP Client
Multi-Link PPP
PPPoE (RFC 2516)
PPPoA (RFC 1483)
BGP Communities (RFC 1997 & 1998)

Packet Voice

Digital Voice (T1/E1/PRI)
Voice over IP, Voice over Frame Relay, Voice over IP over ATM (All interoperable within same product)
Voice compression (minimizing bandwidth requirements)
Digital Private Branch Exchange (PBX) and Public Switched Telephone Network (PSTN) Connections
G.711, G.723.1, G.729a, H.323v1 and H.323v2 VoIP Signaling
Voice Broadcast
Up to 336/420 (T1/E1) Voice Channels
Q.SIG Signaling
T.38 fax, Group III fax
DSO Bypass (MFC 5C R2 Compatible)
Centralized Voice Switching Table
Dynamic Coder

QoS and Bandwidth Optimization

Bandwidth on Demand (BOD)
Dial on Demand (DOD)
Link Backup (V.25bis and ISDN)
Data Connection Protection (DCP) (X.25, Async, SDLC, XDLIC)
IP Type of Service (IP TOS)
Priority Queuing
Class Based Queuing (CBQ)
Weighted Fair Queuing (WFQ)
Weighted Random Early Discard (WRED)
Differentiated Services (DiffServ)
Packet Classification
Policy Based Routing
Fast Path Switching for Voice
Multi-Link PPP (MLPPP)
Generic Traffic Shaping (GTS)
MLPPP Link Fragmentation and Inter-leaving Segmentation (RFC 1990 & 2686)
Support 802.1P for VLANs

Virtual LAN (VLAN)

Support 802.1Q & 802.1P

IP Virtual Private Networks (VPN)

VPN Tunneling: IPSec (IP traffic), GRE (non-IP traffic)
Support IPSec Authentication Header (AH) and IPSec Encapsulating Security Payload (ESP)
IPSec Encryption: IPSec DES (56 bit) and 3DES (168 bit)
Advanced Encryption Services (AES): 192, and 256 bit key length
Device Authentication and Key Management: Public Key Infrastructure (PKI) and X.509v3 Digital Certificates
Firewall Packet Filtering
Message Authentication through Complex Hashing Algorithms (MD5/SHA-1)
Dynamic IP Address (Dynamic VPN Tunnels)

ATM

CBR, VBR-rt, VBR-nrt, UBR
AAL-5

Other Bridging/Routing Protocols

IPX/Novell IPX WAN, AppleTalk, NetBios
Source Route Bridging (SRB)
Transparent Bridging (Spanning Tree IEEE 802.1d)
SLIP
SoTCP
Async and Sync PPP Network Interface

Frame Relay

Frame Relay DTE with Traffic Fairness
Frame Relay Switching (DCE)
Frame Relay Annex G (ANSI T1.617)
Frame Relay Annex D (ANSI T1.617)
Frame Relay Annex A (ITU-T Q.933)
Frame Relay RFC 1490 (IP/IPX/AppleTalk)
Local Management Interface (LMI)
Support BECN, CIR, Bc
End-to-End Delay
Frame Relay Auto Learn
Frame Relay Traffic Shaping (FRTS)
FRF.8 & FRF.12

X.25

X.25 DTE
X.25 Switching (DCE)
RFC 877/1356 (IP)
X.25 Translation, CUG, NUI Support
X.25 on "D" Channel Support
X.25 Multi-drop

IBM Networking

SNA/SDLC for Serial Connections
BSC 2780, 3780, 3270 (HPAD, TPAD)
QLLC X.25 (IBM NPSI) Point-to-Point or Multi-drop (up to 64 PUs)
Conversion of SDLC to RFC 1490
Conversion of SDLC to LLC2
Conversion of LLC2 to RFC 1490
Conversion of BSC 3780 to SNA
Conversion of BSC 3270 to SNA
AS/400 5494 Communication Server
TN3270 Remote Server

Serial

NCR Bisync
Burroughs Poll Select
Transparent COP (TCOP)
Transparent BOP (TBOP)
Transparent Polled Async
3201
T3POS
TNPP PAD, TNPP Routing
Siemens HDLC
Physical Unit (PU) Remapping and Spoofing
SLIP
X.42 Lottery Protocol

ISDN

U Interface: ANSI T1. 601 1992 (2B1Q)
S/T interface: ITU I.430
LAPD: ITU Q.921 Compliant
Integral X.31 Support
Q.931 Dial Support
Switches (NI1, 5ESS, DMS-100 ETSI, Euro Numeris)
Permanent B for German Monopol Support
Permanent B for Japan high Speed Digital
D channel Packet

User Authentication

RADIUS
PAP/CHAP

System Management

SNMP Management
Configuration Management
OS Image Management
Telnet
CLI
Embedded Web HTTPD
SSH2 Server

Product	VG 242D	VG 340E	VG 342	VG 6435	VG 6455	VG 6840/41	VG 7310	VG 7330
Target	Small Branch; Data Only	Small-Medium Branch	Small-Medium Branch	Large or Regional Branch	Large or Regional Branch	Large/Regional Branch Central Site	Central Site; Data Center	Central Site; Data Center
Memory	32MB SDRAM	32MB SDRAM	32MB SDRAM	16-32MB SDRAM	32MB SDRAM	256MB SDRAM	512MB DDRAM	512MB DDRAM
OnBoard Flash	8 MB	8-16 MB	8-16 MB	12 MB	12 MB	8 MB		
Compact Flash	N	N	N	N	N	256 MB	64 MB	64 MB
Form Factor	Fixed	Modular	Modular	Modular	Modular	Modular	Chassis	Chassis
Daughter Card Slots	0	2	2	3	3	4	0	0
Option Card Slots	0	0	0	0	2	0	4	7
Ethernet Ports (Total)	2	1	2	3	3	2	20	20
10BaseT	0	0	0	1	1	0	0	0
10/100BT	2	1	2	2	2	2	20	20
10/100/1000BT	0	0	0	0	0	0	2	2
Serial Ports	1	3	3	6	14	8	32	56
V.34/V.90 Ports	0	2	2	3	3		0	0
DSU Ports	0	2	2	3	3	4	0	0
ISDN (S/T & U) Ports	0	1 BRI	1 BRI	3 BRI	3 BRI	4 BRI	48 PRI	84 PRI
FT 1/E1 Ports	0	1	1	3	3	4	48	84
T1/E1/PRI Ports	0	0	0	0	4	4	48	84
ATM Ports	N	N	N	N	N	0	Y	Y
DS3/E3	0	0	0	0	0		2	2
Digital Voice	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y
T1/E1 Channels	0	0	0	0	48/60	48/60	192/240	336/420
T1/E1 Ports	0	0	0	0	2	2	8	14
Analog Voice Ports (Total)	0	6	8	12	12	16	0	0
FXS Ports	0	6	8	12	12	16	0	0
E&M Ports	0	4	4	6	6	8	0	0
FXO Ports	0	5	8	12	12	16	0	0
BRI-Voice Ports (SDN)	0	2	2	3	3	4	0	0
Compression	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y
Encryption	Y	Y	Y	Y	Y	Y (6841 only)	Y	Y
Performance (PPS) (LAN to WAN)	15K	15K	15K	15K	15K	50K	250K	250K
Applications Ware	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Power (DC)	N	N	N	Y	Y	N	-38 to -72 VDC	-38 to -72 VDC
Redundant Power	N	N	N	Y	Y	N	Y	Y
Environment Specs								
Operating Temp (F)	32 to 104	32 to 104	32 to 104	32 to 104	32 to 104	32 to 104	32 to 104	32 to 104
Storage Temp (F)	-40 to 158	-40 to 158	-40 to 158	-40 to 158	-40 to 158	-40 to 158	-40 to 158	-40 to 158
Relative Humidity	5 to 90%	5 to 90%	5 to 90%	5 to 90%	5 to 90%	5 to 90%	5 to 90%	5 to 90%

Regulatory Compliance

Safety Certifications: UL1950 3rd Edition, CAN/CSA C22.2 No.950-95, EN60950 Amendment 11, IEC60950 2nd Edition Amendment 4

EMC Certifications: FCC Part 15 Class A, CISPR 22 Class A, AS/NZS 3548 Class A, EN55022: 1997 Class A, EN50082-1 (EN55024)

Telecom Certifications: FCC Part 68, Industry Canada CS-03, CTR-2, CTR-4, CTR-12, CTR-13, JATE, TS-014, TS-016, TS0-38, Country Specific
(Please contact your local sales representative for more information).

© 2007 Vanguard Networks, a Division of Vanguard Managed Solutions, LLC. All rights reserved.

Vanguard Managed Solutions and Vanguard Networks are trademarks of Vanguard Managed Solutions, LLC. All other trademarks are the property of their respective owners.
VN13.7.06

Vanguard 6400 Series Multiservice Access Devices

Highlights

Support for VPN and IP QoS

Hardware and software based compression and encryption

Flexible WAN support for easy migration to new services and future-proofing

High performance interface options

High performing dual-core switching, routing, and bridging

Efficiently converges voice and video with data applications

Packet voice over IP and Frame Relay support

Flexible, integrated solution reduces networking costs

FLASH Memory for easy upgrade

Most advanced SNA capabilities in the industry

Vanguard 6400 Series Provides the Power and Flexibility to Meet the Ever Changing Needs of Your Network

Multiservice Access Devices Enhance Performance to Meet the Higher Bandwidth Application Demands for LANs and WANs.

The Vanguard 6435 and 6455 are an integral part of the award winning Vanguard series of innovative, multiservice, RISC-processor based products. The Vanguard 6435 and 6455 multiservice routers provide increased performance and enhanced daughter card capability to meet the ever-increasing demands for higher bandwidth applications on both the LAN and WAN sides of your network.

The Vanguard 6435 and 6455 provide tailored solutions to suit business needs today and, when needed, cost-effective implementation of new services including integrated multiservice data/voice integration, Virtual Private Network (VPN) access, and broadband services. The Vanguard 6400 Series is the best value in the industry to reduce branch networking costs for: integrated packet Voice over IP, Voice over Frame Relay, Fax, Digital Video LAN routing and legacy data support.



Vanguard Networks is dedicated to creating the foundation of unique, innovative networking solutions to meet your business needs today and tomorrow.

Vanguard 6435

The Vanguard 6435 is specifically designed for branch offices that depend on efficient consolidation of legacy protocols (SNA/SDLC, BSC, etc.) with voice and LAN traffic over dedicated or switched connections. The high performance and enhanced daughter card capability permit high bandwidth applications at the branch office level.

The Vanguard 6435 can be configured to connect to a 10 or 100BaseT Ethernet network with up to six serial applications, multiple LANs, ATM, or to aggregate analog voice ports. The Vanguard 6435's space-saving compact size is designed as a standalone product and does not include option slots.

Vanguard 6455

The Vanguard 6455 offers the same features as a 6435, but is designed to support the high-density requirements of medium to large branch offices. The 6455 offers high performance, enhanced daughter card capability, and the increased capacity of two option card slots. Option cards provide high port density for serial, T1/E1 channelized data and digital voice applications. Future upgradeability (Future Proofing) and ease of service is insured with the removable motherboard design in both a rack-mount or standalone environment.

Vanguard Applications Ware™

The Vanguard Applications Ware™ architecture utilizes a dual core routing and switching schema. This architecture provides faster response and lower delay for serial applications, LAN protocols, and multimedia traffic while simultaneously providing superior WAN connectivity.

Vanguard 6400 products are ideally suited for hierarchical networks, which must concentrate remote branch offices using multiple analog/digital leased lines, IP, Frame Relay, ISDN, DSL, X.25, and Nx64K channelised or fractional T1/E1 services. Fax, digital video, Voice over Frame Relay and Voice over IP Packet Voice can be combined with data traffic, over dedicated or public IP or Frame Relay links, and still maintain excellent voice and video quality levels.

Vanguard 6400 products provide security and privacy of sensitive data, critical for VPN applications, when combined with Vanguard Networks' data encryption solution. This includes: IP Sec, Single and Triple Data Encryption Standard (DES), Firewall Packet Filtering, Message Authentication, and Standard Key Management.

The multi-processor hardware architecture utilizes a sophisticated PowerPC RISC-processor plus three additional communication processors. Together with various function specific semiconductors, it is the best performance architecture in its branch node class.

Two of the three Vanguard 6435 and 6455 daughter card slots support high performance daughter cards for applications such as 100BaseT and ATM. The enhanced daughter card slots are designed to house existing Vanguard daughter cards as well as the new enhanced daughter cards, thus protecting your installed network investment.

Vanguard Networks' extensive suite of protocols, coupled with a flexible hardware platform, provides an extensive set of network solutions.

Vanguard 6400 Key Features and Benefits

Key Features	Benefits
Flexible, Scalable platform	<ul style="list-style-type: none"> • Future proofing for technology and network changes
Multimedia Transport Capability: <ul style="list-style-type: none"> • Data, fax, voice and video converged onto a single network • VoIP and VoFR interoperability • G.723.1 and G.729 voice compression algorithms, H.323 gateway 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminate Overlay Networks • Simplify network • Reduce networking cost
High Performance Risc Architecture: <ul style="list-style-type: none"> • Up to 15,000pps 	<ul style="list-style-type: none"> • Higher throughput and bandwidth optimization
Wide Range of WAN Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> • Use the most cost-effective carrier service • Investment protection by swapping daughter cards rather than replacing equipment
High-speed Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> • Migration to emerging broad band technologies • Maximize network efficiency across the LAN and WAN
Hardware-based Compression and Encryption	<ul style="list-style-type: none"> • Security and bandwidth efficiency

Product Specifications

Vanguard Applications Ware

Vanguard Applications Ware offers modular software solutions that extend across nearly all models of the Vanguard family of products. The following software features are offered on the Vanguard 6400 series:

IP Routing and Protocols

IPv4, RIP1/RIP2, OSPF
BGP4
Classless Inter-domain Routing (CIDR)
Network Address Translation (NAT)
Network Address Port Translation
IP Multicast/Broadcast (DVMRP, PIM Sparse Mode)
Real-Time Transport Protocol (RTP)
Header Compression (RFC 2508)
OnNet Proxy (Router Standby Protocol)
Multiple IP Addresses per Physical Interface

Frame Relay

Frame Relay DTE with Traffic Fairness
Frame Relay Switching (DCE)
Frame Relay Annex G (ANSI T1.617), ANSI T1.617 (Annex D),
ITU-T.O.933 (Annex A)
Local Management Interface (LMI)
BECN, CIR, BC Support
End-to-End Delay
Frame Relay Auto Learn
FRF 12, FRF 13, FRF 19

QoS for Optimization of Data, Voice and Video

Bandwidth on Demand (BOD), Dial on Demand (DOD)
Link Backup (V.25bis and ISDN)
Data Connection Protection (DCP) (X.25, Async, SDLC, XDL)
Traffic Prioritization
Frame Data Compressor
Packet Classification — by source address, destination address,
source port, destination port, applications protocol
Policy Based Routing
IP Precedence Bit
Fast Path for Voice
Differentiated Services
Fairness Algorithm with Traffic Shaping
Time of Week
Frame Relay SVC
IP TOS (Type of Service)
Dynamic Fragmentation/Segmentation of Data when Voice is Present
Protocol Priorities

Security/VPN

IPSec Single and Triple Data Encryption Standard (DES)
Pre-shared Keys
Public Keys (PKI) and X.509 Certificates
Firewall Packet Filtering
Message Authentication through Complex Hashing Algorithms (MD5/SHA-1)
Standardised Key Management (IKE)
GRE Tunneling
Multiprotocol Encryption

Other Bridging/Routing Protocols

AppleTalk, IPX, Novell IPX WAN, NetBIOS
Source Route Bridging (SRB)
Transparent Bridging (Spanning Tree IEEE 802.1d)
SLIP
SoTCP
Async and Sync PPP Network Interface
Multilink PPP (MLPPP) Support

X.25

X.25 DTE
X.25 Switching (DCE)
RFC 877/1356 (IP)
X.25 Translation, CUG, NUI Support
X.25 on "D" Channel Support
MX.25 Multidrop

User Authentication

RADIUS
PAP/CHAP

Packet Voice

Voice over IP, Voice over Frame Relay, Voice over IP over ATM (All interoperable within same product)
Voice compression (minimizing bandwidth requirements)
Digital Private Branch Exchange (PBX) and Public Switched Telephone Network (PSTN) Connections
G.711, G.723.1, G.729a, H.323v1 and H.323v2 VoIP Signaling
Voice Broadcast
Up to 48/60 (T1/E1) Voice Channels
Q.SIG Signaling
T.38 fax, Group III fax
DSO Bypass (MFC 5C R2 Compatible)
Centralized Voice Switching Table
Dynamic Coder
Up to 12 voice channels for Vanguard 6435- Up to 72 Vanguard 6455

ISDN

U: ANSI T1.601 1992 (2B1Q)
S/T: ITU I.430
LAPD: ITU Q.921 Compliant
Integral X.31 Support
Q.931 Dial Support
Switches (NI1, 5ESS, DMS-100, ETSI, NTT, Euro Numeris)
Permanent B for German Monopol Support
Permanent B for Japan High Speed Digital
Leased Circuit Services (I Interface) and others
D Channel Packet

IBM Networking

SNA/SDLC for Serial Connections
BSC 2780, 3780, 3270
IBM 2260
QLLC X.25 (IBM NPSI) Point-to-Point or Multi-drop (up to 64 PUs)
Conversion SDLC to RFC 1490
Conversion SDLC to LLC2
Conversion LLC2 to RFC 1490
Conversion BSC to LLC2
AS/400 5494 Communications Server
801 Auto-dialing for BSC 2780
V.25bis Dialing for BSC 2780
TN3270 Remote Server conversion

Serial

NCR Bisync
Burroughs Poll Select
Transparent COP (TCOP)
Transparent BOP (TBOP)
Transparent Polled Async (TPA)
3201
T3POS
TNPP PAD, TNPP Routing
Siemens HDLC
TPDU
SPP PAD

Management and Utilities

Vanguard with Software Builder CD-ROM
Remote software image download and reboot
SNMP management
Control Terminal Port
TFTP to host and internode software download
Kermit configuration upload/download
Command Line Interface (CLI)
Broadcast management
SSH2 Server (Soft)

ATM

UNI 3.0, 3.1, 4.0 signaling
T1/E1 support
ATM class of service (CoS) features CBR, UBR, VBR (real time and non-real time)
AA75
RFC 1483
Annex G Termination
Operations and management F5 Support

Hardware Specifications

Vanguard 6400 Platform Base System

Vanguard 6435

Compact, desktop, 3 expansion slots, 2 slots can be used for Enhanced Daughter Cards for bandwidth applications.

Vanguard 6455

Desktop, or rack-mount (optional 19" rack mount hardware kit), 5 expansion slots, 2 slots can be used for Enhanced Daughter Cards for high bandwidth applications, rear loadable motherboard, rear loadable option cards
1 RS232 Management Port with easy-to-use menu system
1 RS232 port (300 bps to 115Kbps)
2 High Speed Serial Ports (up to 2.048Mbps)
V.35, V.36, V.24 and V.21 DB25 interfaces
Ethernet LAN motherboard port with 10BaseT support
High MTBF power supply
Auxiliary cooling fan
880 PowerPC RISC- processor and three 68302 processors
4MB of non-volatile onboard Flash
16 or 32MB of SDRAM SIMM

Platform Options

56Kbps DSU
Serial daughter card (V.36, V.35, V.11, V.24)
FT1/FE1 CSU/DSU daughter card
ISDN BRI Data — (2B+D), S/T & U interfaces
ISDN BRI Digital voice
Dual or Quad port FXS analog voice
Single port FXS/FXO analog voice
Quad FXO analog voice
Dual port E&M analog voice
V.90 modem card
10/100BaseT auto-sensing Enhanced Daughter Card
Flash expansion with upgradable alternate bank of 8MB
Encryption SIMM
Data compression SIMM

6455 High Performance Interface Options

4 port serial option card with high performance serial data interfaces (V.36, V.35, V.11, V.24)
T1/E1 Channelized Data/Voice over IP Convergence Card
(up to 48 T1 and 60 E1 digital voice channels)

Environmental

Operating temperature: 32° to 104°F (0° to 40°C)
Storage temperature: -40 to 158°F (-40° to 70°C)
Relative humidity: 5% to 90% (non-condensing)

Power Requirements

90 to 264 Vac
47 to 63 Hz

Dimensions

6435/55 Height: 1.75in (4.43cm)
6455 Width: 17.5in (44.3cm)
6435 Width: 12.5in (31.8cm)
6435/55 Depth: 15.5in (39.2cm)

Regulatory Compliance

Safety Certifications: UL1950 3rd Edition, CAN/CSA C22.2 No. 950-95, EN60950 Amendment 11, IEC60950 2nd Edition Amendment 4

EMC Certifications: FCC Part 15 Class A, CISPR 22 Class A, AS/NZS 3548 Class A, EN55022:1997 Class A, EN55082-1 (EN55024)

Telecom Certifications: FCC Part 68, Industry Canada CS-03, CTR-2, CTR-4, CTR-12, CTR-13, JATE, TS-014, TS-016, TS0-38, Country Specific (contact your local sales representative).

Need more info?

Vanguard Networks offers a full range of network lifecycle services. Services may differ from country to country. Contact your local Vanguard Networks representative for details or access our web site at: www.vanguardnetworks.com.



Data Sheet

Vanguard 7300 Series

Highlights

Industry leading convergence of IP voice and data applications

Flexible IP differentiated Services QoS (Quality of Service) policies that can be tailored to the most stringent application requirements

Comprehensive support for L2 ATM/Frame Relay VPNs, L3 IPSEC site-to-site & IP/MPLS VPNs, and legacy protocols including SNA/SDLC

Proven Vanguard ApplicationsWare software focuses on providing solid networking solutions for customers. Industry standard end-to-end solutions via the complete Vanguard product portfolio.

The Vanguard 7300 Series Enables Data and Voice Convergence and Lays the Foundation for Multi-Service Application Integration with Next Generation IP Networks

High Performance, High Density, Multiservice Access and Concentrator Devices

In a networked economy where the traditional geographic boundaries between corporations located in different continents have diminished, companies seek future-proof solutions to both extend the useful life of profitable services and accelerate their adoption of the latest cost-effective enhanced technologies.

Vanguard Networks can take care of these networking and communications technologies so you can take care your business.

The Vanguard® 7300 series of high performance, high density, modular and redundant multi-service access and concentrator devices is designed to meet the needs of large regional or corporate data centers and head-end locations, and at the same time complement the award winning Vanguard family of low-to mid-range multiservice routers. The Vanguard 7300 offers highly customizable applications, flexibility and service efficiency to assist you in implementing the next wave technology.

Vanguard Networks is dedicated to providing innovative and reliable solutions. Enabling the convergence of data, voice and video, preparing for next generation applications such as the integration of the wireless and wireline worlds, and building the foundation to make that integration a reality is the mission of Vanguard Networks and the Vanguard 7300 series.



The Vanguard 7300 series consists of the Vanguard 7310 and the Vanguard 7330 which feature the following capabilities:

- Compact PCI® standards-based architecture designed for carrier class requirements
- High Performance single slot processor card equipped with 512 MB base level DDR SDRAM (expandable up to 1 GB) and MPC750 PowerPC 750 Series Microprocessor
- Industry-standard peripheral and I/O options
- AC or DC power
- Standard 19" rack mountable
- Fully interchangeable cards with hot pluggable insertion and removal capabilities
- 7310 is a 5-slot chassis, 4U, with dual redundant power supplies
- 7330 is a 8-slot chassis, 4U, with dual redundant power supplies
- 512Mb memory for configuration files and active operating software
- 32Mb flash memory
- Great port density — up to 2100 digital voice ports and 420 data ports per 83" rack

Network Assured, Business Assured, Rest Assured.

Primary Interfaces

Flexibility, modularity, and scalability make the Vanguard 7300 series extremely versatile in accommodating a variety of applications (e.g. high end central site router, voice gateway, regional concentrator) to meet your ever-changing business needs.

- LAN interfaces: Auto-selectable 10/100/1000BaseT Ethernet and Gigabit Ethernet.
- High Speed WAN interfaces: DS-3/E3 ATM, ATM Adaptation Layer 5 (AAL5), Variable Bit Rate (VBR), Constant Bit Rate (CBR) and Unspecified Bit Rate (UBR) Traffic Support, RFC 1483 - Multiprotocol over ATM, RFC 1490 - Multiprotocol over Frame Relay, FRF.5 - Frame Relay-to-ATM Network Interworking, FRF.8 - Frame Relay-to-ATM Service Interworking
- High-density, multichannel T1/E1 with integrated CSU
- Digital voice T1/E1 for private branch exchange (PBX)
- High speed flexible Serial ports: 8/card, user configurable for V.35, V.24, X.21, EIA530, automatic DTE/DCE selection via cable, up to 8Mbps per port
- ISDN Primary Rate Interface (PRI)

Port Capacities

One of the key benefits of the 7300 series, is its high density capabilities. For added convenience the 7310 and the 7330 share the same port cards.

Port Capabilities	7310	7330
10/100 Ethernet	20	20
Gigabit Ethernet	2	2
T1/E1/PRI	48	84
Voice Channels		
T1	192	336
E1	240	420
Serial (V.35, RS232, etc.)	32	56
Power Supplies	2	2
DS3/E3 ATM	2	2

Support for Business-Critical Applications

Enterprise networks must provide high availability in order to maintain access to key resources whenever and wherever required. This requirement is further magnified in a frictionless economy where businesses depend on their networks for key activities including electronic commerce, ERP applications like, TN 3270 transactions, and client/server or web based distributed applications. As businesses rely on the network to conduct core activities, the adverse impact from network downtime can lead to decreased productivity and lost revenue. The Vanguard 7300 series was designed with the uncompromising performance objectives of reliability, availability, serviceability and manageability.

The following features contribute significantly to achieving these goals:

- Large flash to support duplicate software images
- Additional memory for duplicate configuration memory files
- Field replaceable components including ability to replace front card only while leaving cables physically connected to the rear module
- Many software features offering built in redundancy such as Router Proxy and Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- Quick Configuration utilizing Vanguard Config Wizard

Vanguard 7300 Key Features and Benefits

Key Features	Benefits
High Performance: <ul style="list-style-type: none"> • Up to 250pps forwarding capacity • Variety of WAN Interfaces • High Density configurations 	<ul style="list-style-type: none"> • Increased scalability • Increased Flexibility • Future-proofing
Multiservice WAN (Security VPN): <ul style="list-style-type: none"> • L3 IP/MPLS VPNs (IETF RFC 2547 CE- function) • IPSEC site-to-site IP VPNs (featuring hardware accelerated AES/3DES Encryption) • X.509 digital certificates • Voice - G.723, G.729a compression • ATM - VBR, UBR, CBR, AAL-5 • Ethernet • PPP • Frame Relay • X.25 	<ul style="list-style-type: none"> • Upgrading to newer network technologies • Support for Large VPN deployments • Use of most cost efficient carrier services algorithms, PBX, PSTN
Multiple User Data Connection: <ul style="list-style-type: none"> • Flexible support for user applications • DATA LAN - IP, IPX 	<ul style="list-style-type: none"> • Migration path from older technologies to newer • Data Serial - SDLC, TBOP
Common Port Cards <ul style="list-style-type: none"> • Full interchangeability between 7310 and 7330 to the network 	<ul style="list-style-type: none"> • Seamless upgradeability to higher speeds without disruption
High Availability: <ul style="list-style-type: none"> • Significantly increased uptime • Dual Sources of power • Quickly recover in the case of failure 	<ul style="list-style-type: none"> • Redundant power supply • Fast Reboot (greatly increased over previous Vanguard Application Ware)
Manageability and Serviceability <ul style="list-style-type: none"> • Full Management • Software upgrade tool • Dual Flash • Dual configuration memory files • Field replaceable components 	<ul style="list-style-type: none"> • 9000 OMS - Simplified configuration • Simple migration path from previous Application Ware software versions • Duplicate software images for easy upgrade/downgrades • Protection of current configuration memory during upgrade • Local service, no returning to the factory performance

Product Specifications

Vanguard Applications Ware

The Vanguard 7300 not only brings you hardware flexibility and enhanced capabilities, it fully integrates Vanguard Applications Ware, the proven operating system for Vanguard platforms. Vanguard Applications Ware offers an extensive array of applications and its functionality is time tested and highly reliable. It enables a highly efficient software architecture that provides a dual core routing and switching schema. The primary software capabilities of the Vanguard 7300 family include:

IP Routing and Protocols

TCP/IP, UDP, PPP
PPPoE, PPPoA
RIP1/RIP2
Classless Inter-domain Routing (CIDR)
Network Address Translation (NAT)
PIM Sparse IP Multicast
IGMPv2 Multicast Join/Prune
IPX
Real-Time Transport Protocol (RTP) Header Compression
Multiple IP Addresses per Physical Interface
Radius Client
DHCP Client
Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVMRP)

Packet Voice

Voice over IP, Voice over Frame Relay, Voice over IP over ATM (All interoperable within same product)
Voice compression (minimizing bandwidth requirements)
Voice Broadcast
Digital Private Branch Exchange (PBX) and Public Switched Telephone Network (PSTN) Connections
G.711, G.723.1, G.729a, H.323v1 and H.323v2 VoIP Signaling
Up to 336/420 (T1/E1) Voice Channels
Q.SIG Signaling
T.38 fax, Group III fax
Centralized Voice Switching Table
Dynamic Coder
DSO Bypass (MFC 5C R2 Compatible)

QoS for the Optimization of Converged Data, Voice and Video Traffic

Packet Classification
By IP Source Address, Destination Address, TCP/UDP Source Port, Destination Port, Application protocol.
Traffic Metering
By DiffServ Behavior Aggregates (Expedited Forwarding & 4 Assured Forwarding Groups)
Conditioning
Including Policing, Shaping & remarking of non-conformant flows. Support for IETF RFC 2698 Two Rate three color marking)
Mapping
Featuring RED/WRED congestion avoidance, Delay service profiling (Strict priority Fast Path for Real-Time voice/video & Credit-based Fair Queuing (CR-BFQ) for delay tolerant applications)

IBM Networking

SNA/SDLC for serial connections
SDLC to LLC2 Conversion
AS/400 5494 Communications Server
BSC to LLC2 Conversion

Additional Services

PPP, Multi-link PPP (synchronous only)
TBOP
SoTCP (Serial over TCP)
ISDN PRI
Enhanced PBX Services (call hold, transfer, waiting)

System Management

SNMP Management
Configuration Management
OS Image Management
Telnet
CLI
Embedded Web HTTPD
SSH2 Server (Hard)

Hardware Specifications

Vanguard 7300 Series

Physical Dimensions

Height: 17 in (4U, 177.8 mm)
Width: 17.3 in (439.4 mm)
Depth: 13.4 in (340.4 mm)
Weight: Approximately 30 lbs (13.6 kg) unloaded up to 35 lbs (15.9 kg) fully loaded
Card Orientation : Horizontal

Power Specifications

Power supply (100-240 VAC, 47-63Hz), 300 Watts
Built-in power supply (-38 to -72 VDC)
Built-in redundant power

Environmental

Operating Temperature: 32 °to 104 °F (0 °to 40 °C)
Storage Temperature: 40 to 158 °F (-40 °to 70 °C)
Relative Humidity: 5% to 90%, non-condensing

Regulatory Compliance

Safety Certifications: UL1950 3rd Edition, CAN/CSA C22.2 No.950-95, EN6095 A11: 1997, IE60950/A4:1996

EMC Certifications: FCC Part 15 Class A, C ISPR 22 Class A, AS/NZS 3548 Class EN55022:1998, EN55024:1998

Telecom Certifications: FCC Part 68, Industry Canada CS-03, TBR-2, TBR-4, TBR-12, TBR-13, TBR-24

Need more info?

Vanguard Networks offers a full range of network lifecycle services. Services may differ from country to country. Contact your local Vanguard Networks representative for details or access our web site at: www.vanguardnetworks.com.

6. DETALLES TÉCNICOS CISCO

Series Overview

For Medium-sized Businesses, Enterprise Branches, Head Offices, and the Service Provider Edge

Cisco offers the industry's broadest and most versatile portfolio of secure, high-performance Integrated Services Routers, enabling the deployment of a wide array of services to the farthest reaches of an organization, from the home office to the small office to the large enterprise branch and head office.



Cisco 850 Series

Small Offices

- Manageability and reliability of Cisco IOS® Software

Secure Connectivity

- Stateful inspection firewall
- VPN 3DES encryption (hardware-accelerated)

Fixed Configuration

- Asymmetric DSL (ADSL) over analog telephone lines (Cisco 857)
- 100 MB Ethernet (Cisco 851)
- Secure WLAN 802.11b/g option with a single fixed antenna
- 4-port 10/100Base-T switch with autosensing MDVMDX (Media Device In/Media Device Crossover) for auto-crossover



Cisco 870 Series

Small Offices and Teleworker Deployments

- Secure, concurrent services for broadband access
- Manageability and reliability of Cisco IOS Software

Business-class Security

- Stateful inspection firewall
- VPN 3DES encryption and Advanced Encryption Standard (AES) encryption

- Intrusion Prevention System (IPS)
- URL Filtering

Fixed Configuration

- 4-port 10/100 managed switch with VLAN support
- Secure WLAN 802.11b/g option with a single fixed antenna with replaceable diversity antennas
- 100 MB Ethernet (Cisco 871)
- ADSL over ISDN (Cisco 876)
- ADSL over analog telephone lines (Cisco 877)
- GSHDSL (Cisco 878)



Cisco 1800 Series (Fixed-configuration)

Small Offices and Small Enterprise Branch Offices

- Secure, concurrent services for broadband access with WAN high availability
- Manageability and reliability of Cisco IOS Software

Business-class Security

- Stateful firewall with URL filtering
- VPN 3DES encryption and Advanced Encryption Standard (AES) encryption
- Dynamic Multipoint VPN (DMVPN)
- Intrusion Prevention System (IPS)

Fixed Configuration

- Secure broadband access at broadband performance
- Integrated ISDN Basic Rate S/T Interface (BRI), analog modem, or Ethernet backup port for redundant WAN links and load balancing
- Secure wireless LAN option for simultaneous 802.11a and 802.11b/g with use of multiple antennas
- 8-port 10/100 managed switch with 802.1q VLAN support and optional Power over Ethernet (PoE)



Cisco 1800 Series (Modular)

Small- to Medium-sized Businesses and Small Enterprise Branch Offices

- Wire-speed performance with secure data services enabled at up to T1/E1/xDSL rates
- Increased services density for secure data services
- Support for next-generation High-speed WAN Interface Cards

- Increased flexibility through support of internal AIM slot for high-speed VPN and future applications
- Built-in dual Fast Ethernet ports
- Support for over 30 existing and new modules

Secure Networking

- Hardware-based VPN acceleration on motherboard
- Antivirus defense
- Intrusion Prevention System (IPS)
- SDM Support

Integrated Switching

- Support for the 4-port 10/100 managed EtherSwitch module



Cisco 2800 Series

Small- to Medium-sized Businesses and Enterprise Branch Offices

- Wire-speed performance up to multiple T1/E1/xDSL rates
- Increased services density for security, voice, caching, video, network analysis, and L2 switching

- Support for enhanced interfaces (NME, HWIC, EVM, and PVDM2)
- Built-in dual Fast Ethernet or Gigabit Ethernet ports

- Support for over 90 existing and new modules

- Optional support for integrated Power over Ethernet (PoE)

Secure Networking

- Hardware-based VPN acceleration on motherboard
- Antivirus Defense
- Intrusion Prevention System (IPS)

IP Communications and IP Telephony Support

- IP Communications Express (CCME/SRST/CUE)
- Enhanced Modularity (EVM and PVDM2 support)

Integrated Switching

- Up to 64 powered 10/100 switch ports
- 802.3af Power over Ethernet compliance



Cisco 3800 Series

Medium-sized to Large Businesses and Enterprise Branch Offices

- Wire-speed performance with services enabled at up to T3/E3 rates
- Increased services density for security, voice, caching, video, network analysis, and L2 switching

- Support for enhanced interfaces (NME, HWIC, EVM, and PVDM2)
- Built-in dual Gigabit Ethernet ports

- Support for over 90 existing and new modules

- Single small form pluggable Gigabit Ethernet port
- High availability and resiliency through online insertion and removal support, as well as redundant systems and optional inline power

Secure Networking

- Hardware-based VPN acceleration on motherboard
- Antivirus defense through Network Admission Control
- Intrusion Prevention System (IPS)

IP Communications and IP Telephony Support

- IP Communications Express (CCME/SRST/CUE)
- Enhanced Modularity (EVM and PVDM2 support)

Integrated Switching

- Up to 112 powered 10/100 switch ports
- 802.3af Power over Ethernet compliance

Product Transition Matrix

Transition Matrix continued

CISCO 3700/3800 PRODUCT COMPARISON

	Cisco 3700	Cisco 3800
Form Factor	19" and 23" Rack Mount (2 and 4 RU)	19" and 23" Rack Mount (2 and 4 RU)
DRAM (default)	256 MB	256 MB
DRAM (maximum)	Up to 512 MB(3745)	Up to 1 GB
Flash (default)	32 MB	64 MB
Flash (maximum)	128 MB	Up to 256 MB
Onboard DSP Slot	0	Up to 4
Onboard AIM Slot	2	2
Support for High Speed WICs (HWICs) or Enhanced Network Modules	No	Yes
LAN Ports	2 10/100	2 10/100/1000
Integrated Hardware-based Encryption	Optional	Yes
Integrated Inline Power/PoE Support	Yes (No PoE)	Yes
USB Ports (v1.1)	No	Yes, 2
Console Port (Up to 115.2 Kbps)	1	1
Auxiliary Port (Up to 115.2 Kbps)	1	1

Cisco 850 Series



The Cisco 850 Series of secure broadband and wireless routers is part of the Cisco Integrated Services Router portfolio. Designed for small offices, the routers provide secure WAN connectivity with optional integrated 802.11b/g WLANs in a single device. Easy setup allows the Cisco 850 Series to be deployed at small remote offices and small businesses, and remote management features enable IT managers and service providers to better support remote sites.

Benefits and Advantages

Integrated Services

Cisco 850 Series Integrated Services Routers are fixed-configuration routers that support broadband cable and Asymmetric DSL (ADSL) over analog telephone line connections in small offices. They provide the performance needed to run concurrent services, including firewall and encryption for VPNs. An optional 802.11b/g wireless option offers a secure broadband router and wireless access point for WLANs in a single device. The stateful inspection firewall and IPSec VPN support provide secure access when connecting to the Internet or connecting small offices to a central site. High-speed LAN ports connect multiple devices to the small office network.

Easy Setup and Deployment

The Cisco Router and Security Device Manager (SDM) Web-based configuration tool simplifies setup and deployment, and centralized management capabilities give network managers visibility and control of router configurations at the remote site. Cisco Configuration Express Service supports factory-loaded configurations in high-volume deployments. Support for the Cisco Configuration Engine enables plug-and-play installations with centralized configuration management.

Remote Management

Cisco 850 Series routers are ideally suited for small office and remote office deployments. Out-of-band management with an external modem through the auxiliary port allows IT managers to remotely manage routers at small office sites to quickly troubleshoot any network issues. Optional integrated secure WLAN connectivity simplifies the number of devices that need to be managed at the remote site. Cisco SDM helps resellers and customers to quickly and easily deploy, configure, and monitor a Cisco access router without knowledge of the Cisco IOS Software command-line interface (CLI).

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

Trabajo de fin de carrera titulado:

DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTION PARA LA RED DE
PETROCOMERCIAL BASADO EN LAS “MEJORES PRÁCTICAS”
PROPUESTAS POR ITIL.

Realizado por:

ANDRES FERNANDO HERNANDEZ ALVAREZ

Como requisito para la obtención del título de:
INGENIERO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

QUITO, DICIEMBRE DE 2008

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Andrés Fernando Hernández Álvarez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

.....

Andrés Fernando Hernández Álvarez.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que colaboraron con el desarrollo de este proyecto y en especial a:

El Ingeniero Iván Salas Garzón por su acertada dirección durante este proyecto, su gran ayuda y consejos en el desarrollo del mismo.

A los compañeros de la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de Petrocomercial, por su incesante apoyo, en la resolución de inquietudes durante el desarrollo de este proyecto.

A la Ingeniera Viviana Guerrón, Decana de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, por toda la ayuda brindada no solo durante la elaboración de este proyecto sino también a lo largo de los años de carrera.

Se me olvidan varios nombres, de eso no hay duda, sin embargo agradezco a todas las personas que me ayudaron a lo largo de la realización de este proyecto, profesores, compañeros, amigos, muchísimas gracias por toda su ayuda y apoyo.

RESUMEN

El presente proyecto desarrolla el diseño de un modelo de gestión para la red de datos de PETROCOMERCIAL GERENCIA REGIONAL NORTE basado en las “mejores prácticas” propuestas por ITIL, este modelo permitirá asegurar y mejorar el funcionamiento de esta red.

En el Capítulo I se resume los conceptos y mejores prácticas que ITIL propone para la gestión integral de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación), estos conceptos se utilizan para el diseño del modelo que se diseña en el capítulo tres, de igual manera se hace un repaso de la importancia del tema de esta investigación y su respectiva justificación, además se establecen los principales delineamientos para el desarrollo de esta tesis.

A lo largo del capítulo II básicamente se efectúa una pequeña descripción de la organización de PETROCOMERCIAL y sus principales procesos, además y como tema de fondo, se hace el análisis detallado de la situación actual de la red LAN y WAN de PETROCOMERCIAL, donde se incluyen las descripciones de: la topología física y lógica de la red, enlaces de radio, equipos de transmisión y enrutamiento; haciendo énfasis en el análisis de la utilización de los enlaces hacia los puntos remotos más importantes que tiene la red. El objetivo principal de este capítulo es el obtener una base de datos tanto de hardware como de software de los principales elementos que conforman la red de datos de PETROCOMERCIAL, los cuales son el pilar fundamental de la información utilizada en el desarrollo del modelo de gestión efectuado en el capítulo III.

El capítulo III presenta el modelo de gestión en detalle con sus diferentes etapas, las cuales están basadas en el uso de las mejores prácticas propuestas por ITIL. La elaboración de este modelo se centra en la Entrega de Servicio, la cual fue la guía para el desarrollo de este capítulo, se establecen las principales métricas de gestión y como aspecto fundamental se establece el Acuerdo de Nivel de Servicio para la red de datos de PETROCOMERCIAL.

Por último el capítulo IV presenta las conclusiones y recomendaciones, producto de la realización de este proyecto, así como también la respectiva bibliografía utilizada para el desarrollo de este trabajo de titulación.

En los anexos que se incluyen en este proyecto, se presenta el levantamiento de la red a detalle, los diagramas de cada una de las redes que forma la red general de datos de PETROCOMERCIAL, las gráficas de monitoreo de los enlaces de comunicación, carga de procesadores en equipos de enrutamiento, configuraciones de los equipos, además de ciertas hojas técnicas de los equipos que conforman la red de datos de la empresa y que sirvieron como guía para el desarrollo de esta tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO 1: DISEÑO CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACION.....	10
1.1 DETERMINACION DEL PROBLEMA.....	10
1.2 DEFINICION DEL TEMA	11
1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	11
1.4 OBJETIVOS.....	12
1.4.1 <i>Objetivo General</i>	12
1.4.2 <i>Objetivos especificos:</i>	12
1.5 HIPOTESIS	13
1.6 DELIMITACION DEL TEMA	13
1.7 MARCO TEÓRICO	13
1.7.1 <i>¿Qué es la Gestión de redes?</i>	13
1.7.2 <i>Descripción de ITIL</i>	14
1.7.2.1 <i>Introducción a ITIL</i>	14
1.7.2.2 <i>El alcance de ITIL</i>	15
1.7.2.2.1 <i>Soporte técnico del servicio</i>	15
1.7.2.2.2 <i>Entrega del servicio</i>	16
1.7.2.3 <i>Beneficios del enfoque de ITIL</i>	16
1.7.2.3.1 <i>Clientes</i>	18
1.7.2.3.2 <i>Usuarios</i>	18
1.7.2.3.3 <i>Organización</i>	18
1.7.2.3.4 <i>Mesa de Servicios</i>	18
1.7.2.3.5 <i>Base de conocimiento</i>	19
1.7.2.3.6 <i>Gestión de Incidentes</i>	19
1.7.2.3.7 <i>Gestión de Problemas</i>	19
1.7.2.3.8 <i>Gestión de Cambios</i>	19
1.7.2.3.9 <i>Gestión de Versiones</i>	20
1.7.2.3.10 <i>Gestión de Configuraciones</i>	20
1.8 DISEÑO DE LA INVESTIGACION	20
2 CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED DE PETROCOMERCIAL	22
2.1 ORGANIZACIÓN DE PETROCOMERCIAL	22
2.1.1 <i>Organigrama estructural actual de PETROCOMERCIAL</i>	22
2.1.2 <i>Funciones principales de cada área</i>	22
2.1.3 <i>Organigrama estructural actual de la Gerencia Regional Norte de PETROCOMERCIAL</i>	24
2.1.4 <i>Funciones principales de cada área</i>	24
2.1.5 <i>Descripción general de PETROCOMERCIAL</i>	25
2.1.5.1 <i>Transporte</i>	26
2.1.5.2 <i>Almacenamiento</i>	26
2.1.5.3 <i>Comercialización</i>	27
2.1.5.4 <i>Procesamiento De Datos</i>	27
2.1.5.4.1 <i>Procesamiento de Datos</i>	27
2.1.5.4.2 <i>Entrega de Información del proceso de comercialización de combustibles</i>	27
2.1.5.4.3 <i>Respaldo para Procesamiento de Datos</i>	27
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE PETROCOMERCIAL	28
2.2.1 <i>Topología física de la red</i>	28
2.2.1.1 <i>Regional Norte</i>	28
2.2.1.2 <i>Regional Sur</i>	31
2.2.2 <i>Topología lógica de la red</i>	32
2.2.2.1 <i>Direccionamiento lógico de capa dos</i>	32
2.2.2.2 <i>Direccionamiento lógico de capa tres</i>	35
2.2.2.2.1 <i>Enrutamiento en la red WAN</i>	37
2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS DE LA RED.....	38
2.3.1 <i>Introducción</i>	38
2.3.1.1 <i>Descubrimiento</i>	38
2.3.1.2 <i>Seguimiento</i>	40
2.3.1.3 <i>Alertas</i>	41
2.3.1.4 <i>Varios</i>	41
2.3.1.5 <i>Requisitos</i>	42

2.4	LEVANTAMIENTO DE LA RED DE ÁREA LOCAL DE PETROCOMERCIAL “GERENCIA REGIONAL NORTE”	43
2.4.1	Estaciones de Trabajo	43
2.4.2	Switches	44
2.4.3	Routers.....	45
2.5	DISEÑO DE LOS DIAGRAMAS DE LA RED	46
2.6	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE PETROCOMERCIAL.....	48
2.6.1	Descripción de los equipos actuales de comunicación microonda	51
2.6.1.1	Radios Harris Quadralink.....	51
2.6.1.2	Radios Harris MicroStars	53
2.6.1.3	Radios Harris Aurora	54
2.6.1.4	Radios YDI	55
2.7	DESCRIPCIÓN DE LAS APLICACIONES DE LA RED DE PETROCOMERCIAL	56
2.7.1	Correo electrónico.....	56
2.7.1.1	Características del servicio.....	56
2.7.1.2	Tráfico y asignación de ancho de banda.....	56
2.7.1.3	Normativa para los usuarios del servicio de correo electrónico	57
2.7.2	Servicio web.....	58
2.7.2.1	Características del servicio.....	58
2.7.2.2	Tráfico y asignación de ancho de banda.....	58
2.7.2.3	Normativa para los usuarios del servicio de Internet.....	59
2.7.2.3.1	Monitoreo de Sitios Web	59
2.7.2.3.2	Acceso a los reportes de Monitoreo	60
2.7.2.3.3	Sistema de Filtrado de Acceso a Internet	60
2.7.2.3.4	Cambios en las reglas de filtrado de acceso a Internet	60
2.7.3	Video Conferencia	61
2.7.3.1	Características del servicio.....	61
2.7.3.2	Normativa para los usuarios del servicio de video conferencia.....	61
2.7.4	VNC (Virtual network computing).....	62
2.7.4.1	Tráfico y asignación de ancho de banda.....	63
2.7.5	DNS (DOMAIN NAME SYSTEM, SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO).....	63
2.7.5.1	Tráfico y asignación de ancho de banda.....	63
2.7.6	NetBIOS IP	64
2.7.6.1	Tráfico y asignación de ancho de banda.....	64
2.7.7	SNMP.....	64
2.7.7.1	Tráfico y asignación de ancho de banda.....	65
2.7.8	Microsoft Active Directory	65
2.7.8.1	Tráfico y asignación de ancho de banda.....	65
2.7.9	LDAP (Lightweight directory access protocol, protocolo ligero de acceso a directorios)	66
2.7.9.1	Tráfico y asignación de ancho de banda.....	66
2.7.10	DHCP (Dynamic host configuration protocol, protocolo de configuración dinámica de equipos)	67
2.7.10.1	Tráfico y asignación de ancho de banda.....	67
3	CAPITULO III: MODELO DE GESTIÓN PARA LA RED DE PETROCOMERCIAL “GERENCIA REGIONAL NORTE”.....	68
3.1	INTRODUCCIÓN.....	68
3.1.1	Tecnologías de la Información	68
3.1.2	Conceptos de Itil.....	70
3.1.3	Descripción de los Componentes de ITIL.....	73
3.1.3.1	Perspectiva del Negocio	73
3.1.3.2	Entrega de Servicio	74
3.1.3.3	Soporte del Servicio	75
3.1.3.4	Administración de Infraestructura.....	75
3.1.3.5	Administración de Aplicaciones	76
3.2	CONCEPTOS DE ENTREGA DEL SERVICIO.....	76
3.2.1	Administración del Nivel De Servicio.....	76
3.2.2	Administración Financiera del Servicio	77
3.2.3	Administración de la Capacidad.....	77
3.2.4	Administración de la Continuidad del Servicio	78
3.2.5	Administración de la Disponibilidad.....	78
3.3	DESARROLLO DEL MODELO DE GESTIÓN	79
3.3.1	Introducción	79

3.3.2	Aplicación de las “Mejores Prácticas” para un óptimo desempeño.....	80
3.4	APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN.....	83
3.4.1	Información Preliminar.....	83
3.4.1.1	Entidad.....	83
3.4.1.2	Entorno de la Red de Datos.....	83
3.4.1.3	Cobertura del Servicio.....	84
3.4.2	Acuerdo de Nivel de Servicio.....	85
3.4.2.1	Desarrollo del Acuerdo de Nivel de Servicio para la red de datos.....	85
3.4.2.1.1	Línea de Base.....	85
3.4.2.1.1.1	Recursos (Equipos).....	86
3.4.2.1.2	Premisas Iniciales.....	86
3.4.2.1.3	Alcance del Plan.....	86
3.4.2.1.4	Periodo de Aplicación.....	87
3.4.2.1.5	Observaciones.....	95
3.4.3	Presupuesto Financiero de la Red de Datos.....	96
3.4.3.1	Antecedentes.....	96
3.4.3.2	Desarrollo del Plan Financiero.....	96
3.4.3.2.1	Línea de Base- Recursos (Equipos).....	96
3.4.3.2.2	Premisas Iniciales.....	97
3.4.3.2.3	Alcance del Plan.....	97
3.4.3.2.4	Periodo de Aplicación.....	97
3.4.3.2.5	Observaciones.....	99
3.4.4	Plan de Capacidad de la Red de Datos.....	100
3.4.4.1	Antecedentes.....	100
3.4.4.2	Desarrollo del Plan de Capacidad.....	100
3.4.4.2.1	Línea de Base- Recursos (Equipos).....	100
3.4.4.2.2	Capacidad de los equipos existentes.....	101
3.4.4.2.2.1	Routers.....	101
3.4.4.2.3	Premisas Iniciales.....	102
3.4.4.2.4	Alcance del Plan.....	102
3.4.4.2.5	Periodo de Aplicación.....	102
3.4.4.2.6	Monitoreo de la Capacidad.....	102
3.4.4.2.7	Análisis de Simultaneidad en la Red.....	102
3.4.4.2.8	Equipos de Interconectividad.....	105
3.4.4.2.8.1	Utilización del Procesador.....	105
3.4.4.2.8.2	Capacidad del Procesador.....	105
3.4.4.2.8.3	Enlaces.....	106
3.4.4.2.8.4	Aplicaciones.....	106
3.4.4.2.8.5	Servidores.....	107
3.4.4.2.9	Observaciones.....	107
3.4.5	Plan de Continuidad para la Red de datos.....	108
3.4.5.1	Antecedentes.....	108
3.4.5.2	Desarrollo del Plan de Continuidad.....	108
3.4.5.2.1	Línea de Base- Recursos (Equipos).....	108
3.4.5.2.2	Premisas Iniciales.....	109
3.4.5.2.3	Alcance del Plan.....	109
3.4.5.2.4	Periodo de Aplicación.....	109
3.4.5.2.5	Análisis de Riesgos.....	109
3.4.5.2.5.1	Amenazas.....	109
3.4.5.2.5.2	Vulnerabilidades.....	110
3.4.5.2.6	Opciones de Continuidad (Acciones a Tomarse).....	111
3.4.5.2.6.1	Acciones contra amenazas.....	111
3.4.5.2.6.2	Acciones contra vulnerabilidades.....	112
3.4.5.2.7	Plan de Recuperación.....	114
3.4.5.2.8	Observaciones.....	120
3.4.6	Plan de Disponibilidad para la Red de datos.....	121
3.4.6.1	Antecedentes.....	121
3.4.6.2	Desarrollo del Plan de Disponibilidad.....	121
3.4.6.2.1	Línea de Base- Recursos (Equipos).....	121
3.4.6.2.2	Cuadro de Disponibilidad Requerida.....	122
3.4.6.2.3	Premisas Iniciales.....	122
3.4.6.2.4	Alcance del Plan.....	122
3.4.6.2.5	Periodo de Aplicación.....	123
3.4.6.2.6	Indicadores de Disponibilidad.....	123
3.4.6.2.7	Observaciones.....	124

3.4.7	<i>Aplicación de Métricas de Gestión para la Red de PETROCOMERCIAL Gerencia Regional Norte.</i>	125
3.4.7.1	Acuerdo de Nivel de Servicio	125
3.4.7.1.1	Local	125
3.4.7.1.2	Remoto	125
3.4.7.2	Asuntos Financiero	126
3.4.7.3	Capacidad	126
3.4.7.4	Continuidad	127
3.4.7.5	Disponibilidad	128
4	CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL MODELO DE GESTIÓN PARA LA RED DE PETROCOMERCIAL “GERENCIA REGIONAL NORTE”	129
4.1	CONCLUSIONES	129
4.2	RECOMENDACIONES	131
5	BIBLIOGRAFÍA	134
5.1	CAPÍTULO 1	134
5.2	CAPÍTULO 2	134
5.3	CAPITULO 3	135
5.4	CAPITULO 4	135

CAPITULO 1: DISEÑO CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACION

1.1 DETERMINACION DEL PROBLEMA

En un principio las redes fueron concebidas para el manejo del tráfico de aplicaciones propietarias y no fueron dimensionadas para manejar el volumen de datos y la infinidad de aplicaciones que se tienen en estos días. Sin embargo, en los últimos años las redes de comunicaciones han experimentado un amplio desarrollo por los requerimientos de los usuarios, en consecuencia, la complejidad de las aplicaciones y de las redes mismas obligan a la implementación de una efectiva gestión que asegure el cumplimiento de aceptables niveles de calidad en los sistemas y en la infraestructura como tal para brindar un servicio eficaz.

Esta gestión se la puede realizar tomando como base los estándares más reconocidos como la ISO, COBIS ó ITIL, esto permitirá que los servicios y aplicaciones que se han tornado ineficientes por una mala gestión de la administración, mejoren considerablemente.

El saber qué aplicaciones y servicios se tienen en una empresa y de ellos cuáles son críticos para el funcionamiento de la misma, es sin duda un punto clave en la organización de las TI (Tecnologías de la Información) de una empresa.

La gestión de red consiste en monitorizar y controlar los recursos de una red con el fin de evitar que esta llegue a funcionar incorrectamente, degradando sus prestaciones y utilizando los recursos ineficientemente. Debemos asegurarnos que los recursos de los sistemas de información de una organización, sean utilizados de la manera que se acordó con las unidades del negocio.

Los conceptos aquí vertidos se quieren llevar a la practica por lo que se ha hecho un estudio de la actual red de área local de PETROCOMERCIAL, la cual dispone de varias aplicaciones y servicios, los mismos que no están siendo gestionados de manera adecuada, lo que en algunos casos ocasiona ciertos incidentes en la administración, por ejemplo existen muchas deficiencias en configuraciones y en políticas de servicios que una empresa

de tal envergadura debería manejar.

Por tal motivo esta tesis a través de un estudio de los principales modelos de gestión de redes existentes, ha determinado que debido a la flexibilidad que ofrecen las mejores prácticas recomendadas por ITIL son las que mejor se ajustan a las necesidades de PETROCOMERCIAL, proponiendo el desarrollo de un modelo de gestión para la red de dicha empresa, el mismo que permitirá asegurar y mejorar el eficiente funcionamiento de esta red.

1.2 DEFINICION DEL TEMA

DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTION PARA LA RED DE PETROCOMERCIAL BASADO EN LAS “MEJORES PRÁCTICAS” PROPUESTAS POR ITIL.

1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

Es de vital importancia que las empresas actuales mantengan aceptables niveles de calidad y confianza en sus servicios y aplicaciones para mejorar la competitividad empresarial, en base a brindar soporte a diversos problemas en la red de área local en el menor tiempo, servicios que son posibles de lograr si se tiene una gestión eficaz en la administración de los recursos tecnológicos que son el fundamento para la provisión de los servicios del mismo tipo.

Adicionalmente cabe destacar que la red de datos, las aplicaciones y la información misma de una empresa son los elementos más importantes y sensibles de la infraestructura informática de una organización.

Por lo anterior una efectiva gestión de los servicios y aplicaciones de una red se logran implementando un conjunto adecuado de políticas, mejores prácticas y eficientes procedimientos de gestión de redes; razón por la cual esta investigación generará el desarrollo de un modelo de gestión de red, que ayudará a mitigar los riesgos que afectan el correcto funcionamiento de las aplicaciones y por ende del negocio, este desarrollo

enfaticará la necesidad de actualizar y organizar la documentación de la información pertinente a la red.

La consecuencia directa de esta investigación será elevar los niveles de confiabilidad de la red de datos de PETROCOMERCIAL.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un modelo de gestión para la red de datos de PETROCOMERCIAL, basado en estándares de gestión y principalmente en las normas y el uso de las mejores prácticas propuestas por ITIL, para tener una red efectiva y que pueda soportar de mejor manera las aplicaciones de la misma.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Evaluar y diagnosticar el estado actual de la red LAN (Local Area Network, Red de Área Local) de información de PETROCOMERCIAL, utilizando herramientas de escaneo de vulnerabilidades de red.
- Documentar los elementos que conforman la red de datos de PETROCOMERCIAL, mediante el levantamiento de la información de las redes y sus respectivos equipos, aplicaciones y servicios los cuales son parte de la red de área local.
- Desarrollar un modelo de gestión de red para las aplicaciones y servicios que se manejan en PETROCOMERCIAL en base a las mejores prácticas recomendadas por ITIL
- Aplicar un modelo de gestión de red para las aplicaciones y servicios que se manejan en PETROCOMERCIAL

1.5 HIPOTESIS

Considerando que el presente estudio se basa en una investigación aplicada, carece de hipótesis, puesto que, en el desarrollo del tema se considera aspectos importantes de la tecnología de comunicaciones y propone el desarrollo e implementación de un modelo de gestión aplicado a la red de PETROCOMERCIAL, por ello, no hay demostraciones resultantes de la investigación.

1.6 DELIMITACION DEL TEMA

Esta investigación cubrirá aspectos técnicos de orden general de redes de datos, los mismos que se aplicarán en el desarrollo del presente trabajo. Por la facilidad que tiene el investigador en la observación y recolección de información de la red de datos de la Gerencia Regional Norte de PETROCOMERCIAL, la propuesta estará orientada a brindar delineamientos de gestión exclusivamente para esta red, adicional a esto el manejo de servicios y aplicaciones de la red de la Gerencia Regional Sur se los lleva a cabo de manera independiente,

Cabe resaltar que debido a la gran envergadura de la red de PETROCOMERCIAL, no se considerará las aplicaciones ni procesos existentes en la TI de la misma empresa y el ámbito de la aplicación se circunscribe a la gestión de las redes, teniendo como base el uso de las “mejores prácticas” recomendadas en ITIL y principalmente la Entrega del Servicio.

1.7 MARCO TEÓRICO

1.7.1 ¿Qué es la Gestión de redes?

La gestión de red consiste en monitorizar y controlar los recursos de una red con el fin de evitar que esta llegue a funcionar incorrectamente degradando sus prestaciones, asegurando que los recursos del sistema de información de una organización sean utilizados de la manera que se decidió.

Una red corporativa debe contar con un sistema de administración porque hay que asegurar a sus usuarios su utilización. La monitorización del tráfico y la Calidad de Servicio (QoS),

evitan problemas, o en el peor de los casos, son muy importantes para llegar a una solución rápida y eficaz.

La monitorización de redes de cierto tamaño, no puede hacerse a mano, a medida que se hacen mas heterogéneas se requieren herramientas automatizadas de gestión de fallos , de cuentas, de configuración y nombres, de prestaciones y de seguridad, basadas sobre estándares, que funcionen sobre la gran variedad de equipos de diferentes fabricantes, con interfaces de operador únicos, con un conjunto de ordenes que realicen todas las tareas de administración de la red, con un software incorporado en las estaciones de usuario y en los dispositivos de red con capacidad de recoger estadísticas del equipo en que se aloja responder a las ordenes del centro de control y enviar mensajes bajo condiciones establecidas, y con capacidad de generación de estadísticas, de informes.

1.7.2 Descripción de ITIL

1.7.2.1 Introducción a ITIL

ITIL (*Biblioteca de Infraestructuras de Tecnologías de Información*) es una estructura propuesta por la OGC (Oficina Gubernamental de Comercio) del Reino Unido que reúne las mejores prácticas del área de la gestión de servicios de Tecnología Informática (TI) en una serie de guías. El gobierno británico inició la biblioteca ITIL a principios de la década de 1980 con el objetivo de mejorar el servicio brindado por sus departamentos de TI.

El objetivo de ITIL es proporcionar a los administradores de sistemas de TI las mejores herramientas y documentos que les permitan mejorar la calidad de sus servicios, es decir, mejorar la satisfacción del cliente al mismo tiempo que alcanzan los objetivos estratégicos de su organización. Para esto, el departamento de TI debe ser considerado como una serie de procesos estrechamente vinculados. Pragmáticamente, ITIL cumple con la lógica de hacer que la TI sea útil para los empleados y clientes en lugar de lo opuesto.

Los departamentos de TI no son las únicas organizaciones que se benefician con el enfoque ITIL, ya que éste consiste en hacer que los departamentos de TI sean conscientes de que la calidad y disponibilidad de las infraestructuras de TI tienen un impacto directo sobre la calidad global de la compañía.

1.7.2.2 El alcance de ITIL

ITIL está dividida en nueve áreas (que corresponden a nueve libros) que abarcan todos los problemas encontrados por los administradores de sistemas de IT. Los dos primeros se consideran el núcleo del método ITIL:

- *Soporte técnico del servicio*
- *Entrega del servicio*
- Administración de infraestructura
- Administración de aplicaciones
- Administración del servicio
- Perspectiva empresarial
- Requisitos empresariales
- Tecnología

1.7.2.2.1 Soporte técnico del servicio

El área de soporte técnico del servicio se ocupa de la operación y soporte de la infraestructura de TI. Se divide en los siguientes seis procesos:

Proceso	Objetivo
<i>Administración de configuración</i>	Administra la infraestructura de TI mediante un inventario de la infraestructura actual para mejorar su administración y desarrollo
<i>Administración de incidentes</i>	Mejora la detección de incidentes; mejora el plazo de recuperación de incidentes en función de la importancia para la operación de la empresa.
<i>Administración de problemas</i>	Mejora la administración de problemas recurrentes e implementa soluciones preventivas con el objetivo de reducir o incluso eliminar su ocurrencia
<i>Gestión del cambio</i>	Establece cómo ocurrirán los cambios para anticipar efectos colaterales
<i>Administración de implementación</i>	Garantiza el funcionamiento correcto de los diferentes departamentos estableciendo los requisitos de trabajo

<i>Administración de disponibilidad</i>	Asegura un nivel satisfactorio de disponibilidad a un costo razonable
---	---

1.7.2.2.2 Entrega del servicio

El área de entrega del servicio está dividido en los siguientes cuatro procesos:

Proceso	Objetivo
<i>Administración de niveles de servicio</i>	Mantiene un nivel de calidad de servicio específico usando contratos de servicio renegociados periódicamente
<i>Administración de capacidades</i>	Verifica que los niveles de capacidades y rendimientos cubran los requisitos actuales y futuros
<i>Administración de continuidad de servicios de TI</i>	Define e implementa plazos contractuales de recuperación después de un incidente
<i>Administración financiera de servicios de TI</i>	Administra la rentabilidad de los medios adoptados para proporcionar el servicio

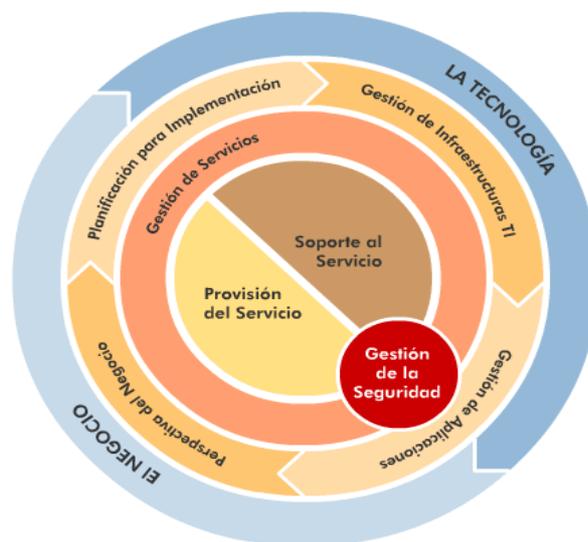
1.7.2.3 **Beneficios del enfoque de ITIL**

Dado que el enfoque ITIL propone un índice de referencia de las mejores prácticas, los beneficios de implementación observados son:

- Satisfacción del usuario (empleado y cliente)
- Clarificación de roles
- Mejora de la comunicación entre departamentos
- Control de procesos con indicadores relevantes y mensurables, que se pueden usar para identificar las herramientas de ahorro
- Competitividad mejorada
- Seguridad incrementada (disponibilidad, confiabilidad, integridad)
- Uso de recursos optimizado
- Herramienta de comparación y posicionamiento frente a la competencia

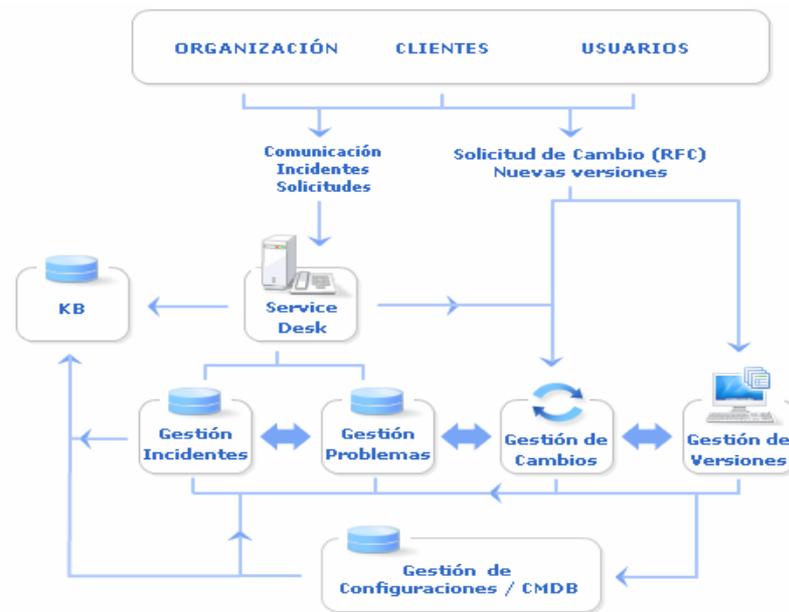
ITIL fue desarrollada al reconocer que las organizaciones dependen cada vez más de la Informática para alcanzar sus objetivos corporativos. Esta dependencia en aumento ha dado como resultado una necesidad creciente de servicios informáticos de calidad que se correspondan con los objetivos del negocio, y que satisfagan los requisitos y las expectativas del cliente. A través de los años, el énfasis pasó de estar sobre el desarrollo de las aplicaciones TI a la gestión de servicios TI. La aplicación TI (a veces nombrada como un sistema de información) solo contribuye a realizar los objetivos corporativos si el sistema está a disposición de los usuarios y, en caso de fallos o modificaciones necesarias, es soportado por los procesos de mantenimiento y operaciones.

A lo largo de todo el ciclo de los productos TI, la fase de operaciones alcanza cerca del 70-80% del total del tiempo y del coste, y el resto se invierte en el desarrollo del producto (u obtención). De esta manera, los procesos eficaces y eficientes de la Gestión de Servicios TI se convierten en esenciales para el éxito de los departamentos de TI. Esto se aplica a cualquier tipo de organización, grande o pequeña, pública o privada, con servicios TI centralizados o descentralizados, con servicios TI internos o suministrados por terceros. En todos los casos, el servicio debe ser fiable, consistente, de alta calidad, y de coste aceptable.



El soporte al servicio se preocupa de todos los aspectos que garanticen la continuidad, disponibilidad y calidad del servicio prestado al usuario.

El siguiente diagrama resume sucintamente los principales aspectos de la metodología de soporte al servicio según los estándares **ITIL**:



1.7.2.3.1 Clientes

Son los encargados de contratar los servicios TI y a los que hay que rendir cuentas respecto a los Acuerdos de Nivel de Servicio

1.7.2.3.2 Usuarios

Son aquellos que utilizan los servicios TI para llevar a cabo sus actividades

1.7.2.3.3 Organización

La propia organización TI debe considerarse como otro cliente/usuario más de los servicios TI.

1.7.2.3.4 Mesa de Servicios

Debe representar el centro neurálgico de todos los procesos de soporte al servicio.

- Registrando y monitorizando incidentes
- Aplicando soluciones temporales a errores conocidos en colaboración con la Gestión de Problemas.
- Colaborando con la Gestión de configuraciones para asegurar la actualización de la CMDB.¹(Configuration Management Data Base)

¹ Base de Datos de la Administración de la configuración

- Gestionando cambios solicitados vía peticiones de servicio en colaboración con la Gestión de Cambios y Versiones

1.7.2.3.5 Base de conocimiento

La base de conocimiento debe recoger toda la información necesaria para:

- Ofrecer una primera línea de soporte ágil y eficaz sin necesidad de recurrir a escalados.
- Permite solucionar problemas que ya han sido resueltos en ocasiones anteriores, con mejores tiempos de respuesta, debido a que las soluciones a estos problemas se almacenan en esta base de conocimiento.

1.7.2.3.6 Gestión de Incidentes

Tiene como objetivo resolver cualquier incidente que cause una interrupción en el servicio de la manera más rápida y eficaz posible.

La gestión de Incidentes no debe confundirse con la Gestión de problemas, pues a diferencia de esta última, no se preocupa de encontrar y analizar las causas subyacentes a un determinado incidente sino exclusivamente a restaurar el servicio.

1.7.2.3.7 Gestión de Problemas

Sus funciones principales son:

- Investigar las causas subyacentes a toda alteración, real o potencial, del servicio de TI.
- Determinar posibles soluciones.
- Proponer las peticiones de cambio (RFC)²
- Realizar revisiones Post Implementación (PIR) en colaboración con la Gestión de Cambios.

1.7.2.3.8 Gestión de Cambios

Sus principales funciones son:

- Evaluar el impacto de los posibles cambios sobre la infraestructura TI.

² Request of Change, término utilizado para describir las peticiones de cambio en ITIL

- Tramitar los cambios mediante procesos y procedimientos estandarizados y consistentes
- Revisar, junto a la Gestión de Problemas y los usuarios los resultados post-implementación (PIR).

1.7.2.3.9 Gestión de Versiones

Sus principales funciones son:

- Implementar los cambios
- Llevar a cabo reparaciones de emergencia
- Desarrollar planes de roll-out³ y back-out⁴

1.7.2.3.10 Gestión de Configuraciones

Sus principales funciones son:

- Llevar el control de todos los elementos de configuración de la infraestructura TI.
- Realizar auditorias periódicas de configuración
- Proporcionar información precisa sobre la configuración TI a todos los diferentes procesos de gestión.

1.8 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Básicamente esta investigación se basará en 2 aspectos fundamentales; en la observación y a partir de la observación se basará en una metodología inductiva, es decir que luego de el análisis de las posibles causas que están provocando los diferentes fallos de administración se procederá a establecer las conclusiones y por ende las posibles soluciones.

Es importante mencionar que no toda la investigación se la realizará de este modo ya que existen ciertos aspectos que merecerán el uso de una metodología deductiva, es decir ya conocido el problema indagar en las posibles causas de su mal funcionamiento.

Al no haber una gestión integral de la red de PETROCOMERCIAL, actualmente no se cuenta con soluciones efectivas a los diversos problemas que se presentan en dicha red, por lo que se toma como referencia el modelo propuesto por las mejores prácticas de ITIL,

³ Lanzamiento de nuevas versiones

⁴ Recuperación de versiones

para aplicarlo en la gestión de la red de datos de PETROCOMERCIAL y de esta manera se espera tener un mejor control de cada uno de los nodos que se concentran en la misma para poder mejorar los tiempos de respuesta tanto en soporte como en nuevas innovaciones, así como también se desea establecer delineamientos en lo que a entrega de servicio se refiere como es el caso del sistema de videoconferencia el cual se esta implantando en esta RED y no cuenta aún con un modelo referencial de funcionamiento.

Al concluir el presente trabajo se espera obtener como resultado final un modelo de gestión práctico para la red de datos de la Gerencia Regional Norte de PETROCOMERCIAL.

CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED DE PETROCOMERCIAL

2.1 ORGANIZACIÓN DE PETROCOMERCIAL

Previo a la descripción de la red de PETROCOMERCIAL y a algunos de sus principales servicios, es importante conocer la estructura actual de la empresa, esto a fin de comprender de una mejor manera el por que de cada uno de los servicios y equipos de red. Básicamente se presentan los organigramas tanto de la estructura orgánica de PETROCOMERCIAL, como de la Gerencia Regional Norte que es donde centra su atención esta investigación:

2.1.1 Organigrama estructural actual de PETROCOMERCIAL



2.1.2 Funciones principales de cada área

- CAD

Formular las políticas de la empresa en conformidad con los lineamientos fijados por el Directorio de PETROECUADOR. Adjudicar y autorizar la celebración de los contratos tomando como referencia el Presupuesto consolidado de PETROECUADOR. Recomendar al Directorio de PETROECUADOR las reformas que crea necesario realizar al Reglamento de Funcionamiento de la Vicepresidencia.

- **Vicepresidencia**

Administrar la empresa de comercialización de derivados de Petróleo, PETROCOMERCIAL de forma que se contribuya al desarrollo nacional satisfaciendo con calidad la demanda derivados de petróleo de los clientes internos y externos en armonía con la comunidad y medio ambiente.

- **Relaciones Públicas**

Generar imagen institucional positiva interna y externa de las diferentes actividades de la filial, a través de la comunicación transparente, objetiva y oportuna, debidamente planificada y técnicamente procesada, en concordancia con las políticas y objetivos empresariales.

- **Planificación y Finanzas**

Planificar, obtener y administrar eficientemente los recursos económicos y financieros, controlar y evaluar las operaciones y proyectos, y generar información oportuna y confiable de la gestión empresarial.

- **Programación**

Programar eficientemente el abastecimiento de derivados de petróleo, el servicio de sistemas y la Protección Ambiental y Seguridad Industrial, atendiendo la demanda de productos, satisfaciendo las necesidades tecnológicas de los usuarios y logrando la preservación y cuidado del medio ambiente en las instalaciones de PETROCOMERCIAL.

- **Gerencia Regional Norte**

Administrar de una manera eficiente y oportuna la comercialización de derivados de la Región Norte de PETROCOMERCIAL, contribuyendo al desarrollo nacional, satisfaciendo con calidad la demanda de derivados de petróleo de los clientes internos y externos en armonía con la comunidad y medio ambiente.

- **Gerencia Regional Sur**

Administrar de una manera eficiente y oportuna la comercialización de derivados de la Región Sur de PETROCOMERCIAL, contribuyendo al desarrollo nacional, satisfaciendo con calidad la demanda de derivados de petróleo de los clientes internos y externos en armonía con la comunidad y medio ambiente.

2.1.3 **Organigrama estructural actual de la Gerencia Regional Norte de PETROCOMERCIAL**



2.1.4 **Funciones principales de cada área**

- **Legal**

Intervenir en el asesoramiento legal y en la defensa de todas las acciones legales: judiciales, extrajudiciales, administrativas y contractuales, en las cuales PETROCOMERCIAL Zona Norte, intervenga.

- **Control de Gestión**

Es la Unidad responsable de mantener la calidad de la gestión administrativa a través de sistemas de organización y métodos que delimiten procedimientos, para un aseguramiento de calidad capaz de afianzar la ventaja competitiva de la Gerencia Regional Norte, optimizando la gestión empresarial.

- **Sistemas y Telecomunicaciones**

Administrar las tecnologías de información y telecomunicación, buscando el aprovechamiento óptimo de estos recursos, con el fin de proporcionar un apoyo confiable y eficiente a los usuarios, impulsando la innovación y la calidad en el servicio dentro de un marco de responsabilidad y ética profesional.

- **Coordinación de Contratos**

Ser una unidad de apoyo a la Gerencia, que colabore en el alcance de los objetivos propuestos por PETROCOMERCIAL en materia de contrataciones o de compras de obras, bienes y servicios.

- **Proyectos**

Ser la Unidad responsable de los estudios y diseños de ingeniería básica y de detalle de los proyectos a ser desarrollados por PETROCOMERCIAL, contribuyendo con este propósito en la gestión de la misma.

- **Protección ambiental y seguridad industrial**

Conservar y garantizar el Medio Ambiente, previniendo los riesgos ambientales y de seguridad en las diferentes actividades que desarrolla PETROCOMERCIAL, así como el funcionamiento de los sistemas y equipos de seguridad Industrial, para prevenir los riesgos y accidentes de trabajo a través de la aplicación eficiente y oportuna de las políticas ambientales dictaminadas por el Estado, PETROECUADOR y la Vicepresidencia de PETROCOMERCIAL.

2.1.5 Descripción general de PETROCOMERCIAL

La Empresa Nacional de Comercialización y Transporte de Petróleos del Ecuador, PETROCOMERCIAL, es parte de un holding⁵ de empresas que llevan adelante la ejecución de políticas de la industria petrolera ecuatoriana.

Dentro de esta estructura organizacional, PETROCOMERCIAL se encarga de transportar, almacenar, comercializar y garantizar el oportuno y normal abastecimiento de los derivados del petróleo en todo el país. De ahí su importancia al constituirse en el nexo

⁵ Término utilizado para mencionar un grupo o conjunto

imprescindible que permite que todos los sectores urbanos y rurales de la Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos, continúen avanzando en su camino hacia el desarrollo nacional.

PETROCOMERCIAL es, sin duda, el factor dinamizante de la economía ecuatoriana. Su aporte a la economía ecuatoriana representa un importante rubro dentro del producto interno bruto.

2.1.5.1 Transporte

PETROCOMERCIAL cuenta con una red de poliductos ubicados estratégicamente e interconectados entre sí, que atraviesan las tres regiones del Ecuador Continental. Transportan gasolinas, diesel y GLP⁶, desde las Refinerías de Petroindustrial y los terminales marítimos, hasta los centros de despacho y de ahí a las comercializadoras.

Son aproximadamente 1300 kilómetros de poliducto, cuya capacidad de bombeo, permite transportar alrededor de 6 millones de galones diarios de combustible, a través de 9 diferentes líneas, que interconectadas entre sí, abastecen a todos los sectores sociales y productivos del país.

2.1.5.2 Almacenamiento

Con el propósito de asegurar el suministro de hidrocarburos a todas las zonas de consumo masivo, PETROCOMERCIAL cuenta con centros de almacenamiento (8 terminales y 12 depósitos), con instalaciones para la recepción de combustibles y GLP, que son transportados vía poliductos y despachados a través de auto-tanques hacia los sitios de distribución final.

Tiene una capacidad de almacenamiento de 2.681.441 barriles en las cuatro regiones naturales del país.

⁶ Gas licuado de Petróleo

2.1.5.3 Comercialización

PETROCOMERCIAL es líder en la venta directa de combustibles puesto que abastece al 34% del mercado nacional con su red de comercialización. Sus ventas anuales son superiores a los 48 millones de barriles de derivados.

Dispone de una red de comercialización de combustibles en todo el territorio nacional y como comercializadora participa con clientes asociados.

2.1.5.4 Procesamiento De Datos

2.1.5.4.1 *Procesamiento de Datos*

- Arriendo de un ambiente computacional para la Facturación a los clientes de una Comercializadora.
- Arriendo de un Sistema de Control de Entregas de Producto y Facturación a las Comercializadoras.

2.1.5.4.2 *Entrega de Información del proceso de comercialización de combustibles*

- Provisión de información a los clientes de una Comercializadora
- Provisión de información a una Comercializadora
- Provisión de información a entidades externas
- Desarrollo de reportes e informes específicos

2.1.5.4.3 *Respaldo para Procesamiento de Datos*

- Arriendo de un ambiente de facturación en caso de contingencia, solicitado por un Banco, una Comercializadora o cualquier otra empresa que comercialice combustibles.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE PETROCOMERCIAL

2.2.1 Topología física de la red

Básicamente la red de área extendida (WAN) tiene una interconexión física mediante dos estrellas bien definidas con centros en los nodos de paso de Pichincha y Guayas, con enlaces directos o a través de otros puntos de paso que forman pequeñas estrellas⁷ periféricas, hacia los puntos terminales de la red. Estas dos estrellas finalmente se unen en el nodo de interconexión central ubicado en el edificio El Rocío en Quito.

Esta interconexión física obedece a la estructura organizacional de la empresa que se compone de dos regionales: la Regional Norte con centro en Quito y la Regional Sur con centro en Guayaquil.

En la figura que se muestra en la parte inferior se puede observar la ubicación física de los nodos de la red WAN de PETROCOMERCIAL.

A continuación se explica la distribución de estos puntos de acuerdo a la estructura organizacional de la empresa.

2.2.1.1 **Regional Norte**

En lo correspondiente a la estrella de la Regional Norte se tienen dos puntos de paso o interconexión, entre los que se distribuye las conexiones de la costa norte, sierra centro y el oriente y el enlace a la estrella de la regional Sur.

⁷ Término utilizado para describir una de las topologías de red



Ubicación de los principales nodos de la red WAN de PETROCOMERCIAL

Al primer punto de interconexión se tiene enlaces a:

- Ambato
- Gasolinera
- Santo Domingo
- Esmeraldas (punto de interconexión)
 - Cabecera Esmeraldas
 - Gaspetsa
 - Sucursal
 - Esmeraldas Petroindustrial, y
- El punto de conexión al router central de El Rocío

En el segundo punto de interconexión se encuentran:

- Aeropuerto
- Oyambaro
- Condijua (Punto de interconexión)
 - Shushufindi Petroindustrial
 - Shushufindi Sucursal
 - Shushufindi Cabecera
 - Osayacu
- Beaterio
- Router de Petroindustrial conectado al router central de El Rocío

Como se explicó, esta red finalmente se conecta al router central⁸ en el edificio matriz de “El Rocío” en Quito, en el cual se tiene también conexiones directas a otros puntos donde PETROCOMERCIAL llega por sus enlaces sin pasar por nodos intermedios, o mediante infraestructura arrendada. Estos puntos se los puede clasificar en tres grupos que son:

Puntos a los que se llega con enlaces propios:

- Chalpi
- Corazón
- Faisanes
- Quijos

Puntos a los que se llega mediante enlaces arrendados a Impsat

⁸ Es el considerado router de Backbone, es el router principal de la estrella

- Baltra
- Puerto Ayora

Puntos a los que se llega mediante Andinados

- Cuenca
- Riobamba

2.2.1.2 Regional Sur

En la estrella de la regional Sur, de igual manera se tienen dos equipos de paso, que harán la función de centro de esta estrella y a la que se conectarán las localidades de costa sur y sierra sur.

Al primer nodo de paso se encuentran conectados:

- Manta
- Cabecera PETROCOMERCIAL
 - Cabecera Petroindustrial
- Conexión al segundo nodo de la estrella de la Regional Sur

Al segundo nodo de paso están conectados:

- Fuel Oil
 - Salitral
- Pascuales PETROCOMERCIAL
 - Pascuales B
- Propanero
- Regional Guayaquil PETROCOMERCIAL
 - Loja
- Ecuafuel PETROCOMERCIAL
- Sucursal Libertad
- Tres Bocas
 - PEC Tres Bocas
- Conexión al segundo nodo de la estrella de la Regional Norte.

2.2.2 Topología lógica de la red

La topología lógica de la red WAN de PETROCOMERCIAL, sigue la misma estructura que a nivel físico, esto es dos estrellas unidas, en capa dos. A nivel de capa tres se pretendió tener una administración centralizada en Rocío, pero como se explicará en el direccionamiento esto no fue posible, debido a una mala planificación del direccionamiento en esta capa y por mantener el modelo de estructura de capa de enlace.

A continuación, se hará referencia a los direccionamientos lógicos de la red, tanto de capa dos como de capa tres, para entender el funcionamiento de la red WAN.

2.2.2.1 Direccionamiento lógico de capa dos

La Red WAN utiliza la tecnología Frame Relay en la capa de enlace, por lo que el direccionamiento se realiza en base a DLCIs⁹(Data Link Connection Identifier), que forman circuitos virtuales permanentes en toda la red.

Para explicar el direccionamiento de la red Frame Relay, es necesario mencionar que los equipos que forman esta red son de marca Motorola Vanguard, y estos equipos manejan dos conceptos básicos:

- *FRI (Frame Relay Interface, Interfaz Frame Relay)*: Es la capacidad que se le asocia a un puerto físico o lógico, para que soporte la tecnología Frame Relay, en todo caso, siempre un puerto lógico va a estar soportado sobre un puerto físico.
- *FRI Station (Frame Relay Interface Station, Estación de una Interfaz Frame Relay)*: La estación es la encargada de generar un camino virtual y todo lo referente al mismo, sea éste conmutado o permanente, entre dos nodos Frame Relay, para que se puedan comunicar; por tanto una estación FRI sólo puede configurarse con un único DLCI y una Interfaz Frame Relay puede manejar máximo 254 estaciones FRI.

⁹ Identificador de Canal de Circuito

En la figura que se muestra a continuación, se encuentra esquematizado los diferentes circuitos virtuales que se han formado en la red WAN de PETROCOMERCIAL. Como se puede observar, se usa la tecnología Frame Relay para formar la red, actualmente su funcionamiento es equiparable al de una red punto a punto, que no toma ventaja de las facilidades que brinda esta tecnología, como son:

- Contar con varios circuitos virtuales con el fin de tener una mejor segmentación del tráfico de acuerdo a su origen, sin necesidad de subir a capas superiores.
- Poder manejar sobre suscripción, como una alternativa a las limitaciones de velocidades de transmisión requeridas.

Como se explicó en la topología física de la red, algunos puntos poseen enlaces directos al router central y éstos usan el protocolo PPP¹⁰ en la capa enlace, estos nodos son los siguientes: Chalpi, Faisanes, Quijos y Corazón.

¹⁰ Protocolo Punto a Punto

2.2.2.2 Direccionamiento lógico de capa tres.

La Red de PETROCOMERCIAL utiliza para su direccionamiento en capa tres una dirección IP privada clase B, la cual se divide en diferentes segmentos para que se distribuya entre sus redes LAN, WAN, monitoreo y enlaces arrendados.

Así en la tabla siguiente se sintetiza la información de cómo se distribuyen las direcciones IP para los diferentes propósitos:

TIPOS DE REDES	RANGO
WAN ROUTERES VANGUARD	172.20.36.0/24
WAN ROUTERES IBM	172.20.32.0/24
ENLACES ARRENDADOS	172.20.39.0/24
WAN PETROINDUSTRIAL	172.20.40.0/24
RED MONITOREO ENLACES	172.20.50.0/24
LANS	RESTO

El cuadro anterior tan sólo muestra los rangos en los que trabaja cada uno de los tipos de redes, más no el direccionamiento detallado de cada subred.

En la tabla siguiente se incluye el direccionamiento detallado de la red WAN y de las LANs a las que interconectan.

GERENCIA REGIONAL NORTE

TERMINAL	MASCARA	NODO
UIO - EL ROCIO	21	200
BEATERIO	24	220
BEATERIO 2	22	221
UIO – GASOLINERA	24	230
UIO – AEROPUERTO	24	240
UIO – PETROINDUSTRIAL	24	251
CORAZON	24	270
AMBATO	24	300
RIOBAMBA	24	311

GPS - PUERTO AYORA	26	490
GPS - BALTRA	26	493
STO. DOMINGO	24	500
ESM - BALAO	29	600
ESM - CABECERA	24	610
ESM - SUCURSAL	24	620
ESM - P.INDUSTRIAL	22	630
ESM - GASPETSA	24	640
OYAMBARO	24	700
CHALPI	24	750
CONDIJUA	30	800
OSAYACU	24	810
LUMBAQUI	30	815
QUIJOS	22	816
SHU - PETROINDUSTRIAL	22	820
SHU - CABECERA	24	821
SHU - SUCURSAL	24	822
FAISANES	24	

GERENCIA REGIONAL SUR

TERMINAL	MASCARA	NODO
CERRO AZUL PCO_A	26	400
CERRO AZUL PCO_B	26	401
PROPANERO	26	402
ECUAFUEL	26	403
GYE - REGIONAL	24	410
PASCUALES_A	26	420
PASCUALES_B		421
PASCUALES_C		422
FUELOIL	26	430
SALITRAL	26	440
3 BOCAS	26	450
PEC_3B	24	451
CABECERA	26	460
MANTA	24	470
CABECERA - PIN	24	471
PINE1LIB		472
GYE - SUC_LIBERTAD	26	480
CUENCA	24	491
LOJA	24	492

NOMENCLATURA	CIUDAD
UIO	QUITO
GYE	GUAYAQUIL
ESM	ESMERALDAS
GPS	GALAPAGOS
SHU	SHUSHUFINDI

2.2.2.2.1 Enrutamiento en la red WAN

Actualmente las rutas se distribuyen hacia los distintos puntos por medio de:

- *Rutas Estáticas:* Las rutas estáticas actualmente son usadas para llegar a puntos determinados bajo solicitud de servicios específicos, con el fin de interconectarse con los servicios de las demás filiales o instituciones públicas.
- *Protocolo de enrutamiento RIP versión 2:* Con el protocolo RIP¹¹, se permite que los puntos centrales de las estrellas de las dos regionales conozcan los puntos de la otra estrella respectivamente.

La red además no tiene definido una puerta de enlace predeterminada, dado los muchos servicios que se soportan sobre ella, además de la interconexión con las redes de las demás filiales de Petroecuador, todo esto hace que muchas veces el tráfico se pierda en el tránsito entre todas estas puertas de enlaces.

¹¹ Protocolo de encaminamiento de información

2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS DE LA RED

2.3.1 Introducción

Para el levantamiento de la información de la red de PETROCOMERCIAL fue necesario un escáner de red, el mismo que capta los datos de los equipos que se encuentran conectados a la red, este programa facilita la identificación de ciertos parámetros necesarios para la documentación de una red ya sea de área local o de área extendida.

Para el caso del levantamiento de la red de PETROCOMERCIAL se utilizó una herramienta llamada Networkview en su versión 3.6. Esta herramienta es de uso licenciado, sin embargo en la página oficial de la herramienta (www.networkview.com) se puede descargar una versión de prueba de 30 días, con la cual se puede trabajar con normalidad.

A continuación se detallan algunas de las principales características de esta compacta pero poderosa herramienta:

2.3.1.1 Descubrimiento

- *Direcciones de análisis*

Networkview posee tres modos de descubrimiento de red: Una única dirección, rango de direcciones y en rangos de subredes.

Las casillas de verificación para utilizar DNS, SNMP, WMI y / o puertos TCP pueden ser activadas o desactivadas según las necesidades del análisis.

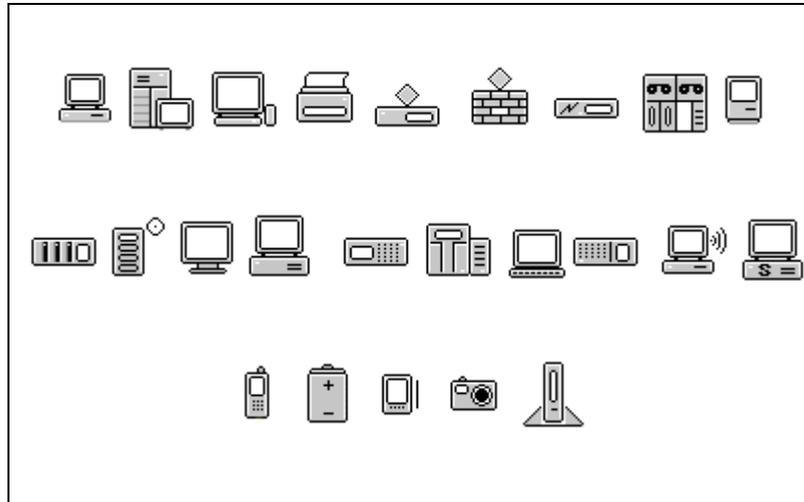
El mapa también puede ser actualizado utilizando el nombre del nodo “DNS” o la dirección IP como identificador permanente.

- *Direcciones MAC*

NetworkView puede obtener la mayoría de las direcciones MAC de una red local a través de la tabla ARP, SNMP, NetBIOS y WMI. También puede recuperar el NIC del fabricante mediante la comparación de la OUI (identificador único orgánico) con la información en su base de datos (más de 7'500 registros).

- ***Tipos de nodos***

Existen 24 tipos disponibles. Un tipo puede estar asociado con cada entrada de la OID y bases de datos de direcciones MAC.



- ***Edición de nodos***

Además de los nodos que el programa trae por defecto se pueden añadir uno o varios nodos de forma manual. Las rutas también se pueden agregar manualmente en los dispositivos en caso de que no cuenten con el nombre de la comunidad a la que pertenecen.

- ***Editor de etiquetas***

Un editor de etiquetas permite elegir qué campos se desean visualizar en el gráfico de ruta, justo debajo del icono que representa el dispositivo.

- ***SNMP***

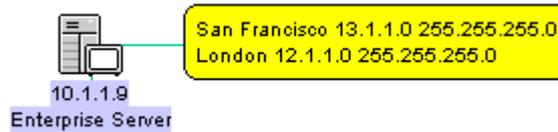
Totalmente editable, con diferentes opciones tales como añadir, borrar o modificar la capacidad.

- ***WMI***

Se puede definir 16 consultas con sus propios valores (procesadores, memoria RAM, discos, y así sucesivamente)

- ***Ruta de descubrimiento***

Se puede añadir cualquier texto al lado de la información sobre propiedad intelectual (edificio, ciudad, país, etc) para describir el destino.



- ***Puerto análisis***

NetworkView realiza un análisis estándar de cinco puertos en específico (FTP, TELNET, SMTP, HTTP, POP3) para tratar de obtener información sobre los nodos. Se pueden definir otros tres puertos adicionales a estos que podrían ser significativos para una cierta búsqueda por ejemplo (IMAP4 143, HTTPS 443, Cite 17, etc).

- ***Escaneo de puertos***

NetworkView tiene dos escáneres de puerto TCP, se puede especificar cualquier número de puertos (Por ejemplo: 20-25, 80, 110, 199-125).

- ***Clasificación***

En cada vista, los nodos se pueden ordenar por TCP/IP, dirección MAC, nombre DNS, sysObjectID, Tipo, Empresa/Dispositivo, sysname, o seguimiento en tiempo real.

Se puede Utilizar el botón Buscar para localizar los nodos en el mapa por su nombre o dirección IP.

2.3.1.2 Seguimiento

- ***Estatus***

Posee cuatro estados: Up (verde), Down (rojo), desconocido (azul) y no se controla (blanco).

- ***Autostart***

Pone en marcha el proceso de vigilancia en la red de forma automática en el servidor de arranque.

2.3.1.3 Alertas

- ***SMTP***

Se puede elegir el protocolo SMTP para enviar e-mails a uno o varios nodos de direcciones cuando estos se tornen inalcanzables. Se puede elegir también la opción de envío de e-mails al administrador de red cuando un nodo se encuentre en estado DOWN.

- ***Utilitarios externos***

Se puede configurar el envío de alertas a cualquier unidad externa (net send, buscapersonas, etc.) para enviar alertas, para esto existen dos modos: una descripción de cada evento o un resumen de los sucesos de la red.

2.3.1.4 Varios

- ***Preferencias***

Una gran cantidad de parámetros se pueden personalizar: el descubrimiento, la red, opciones de color, tamaño y número de los nodos en el mapa, e-mail, alertas de sonido, impresión, puertos, menús contextuales y muchos otros.

- ***Informes***

Existen cuatro tipos de informes disponibles: una lista de nodos de textos con notas, una lista con la información recogida cuando se configura el protocolo SNMP, una lista de direcciones y rutas de cada dispositivo y una lista de puertos TCP.

- ***Exportar el mapa como EMF***

Se puede guardar un mapa completo como un EMF (Enhanced Metafile). Se trata de un archivo de tipo vectorial que permite modificar los tamaños, colores y formas de todos los temas con una aplicación gráfica externa.

- ***Personalizar menús***

Se puede personalizar los menús para cada nodo mediante la adición de 3 diferentes aplicaciones y pasar a la dirección IP o el nombre DNS del nodo actual. Por ejemplo, VNC, Telnet en el puerto 25, Telnet aplicación externa.

- ***Interfaz de usuario***

Networkview cuenta con una Interfaz de múltiples documentos que permiten el seguimiento de varias redes al mismo tiempo.

2.3.1.5 Requisitos

- ***Sistema Operativo***

Windows Server 2008, Vista, Windows Server 2003, Windows XP, Windows 2000, las versiones anteriores de Windows no están soportadas.

2.4 LEVANTAMIENTO DE LA RED DE ÁREA LOCAL DE PETROCOMERCIAL “GERENCIA REGIONAL NORTE”.

Como se explico en el punto anterior fue necesaria una herramienta de análisis de red, en este caso Networkview en su versión 3.6, para el levantamiento de la información de PETROCOMERCIAL, sin embargo fueron necesarias varias inspecciones técnicas para lograr concentrar la información lo más fiable posible.

Luego de recolectar la información de las redes de la Gerencia Regional Norte, gracias a la ayuda del escáner de red y de las visitas técnicas, la información fue analizada y ordenada, esto con el objetivo primordial de mantener una documentación clara y concisa la misma, que ayudará a resolver actuales y futuros problemas en la red de PETROCOMERCIAL, disminuyendo considerablemente los tiempos de resolución de inconvenientes y necesidades.

Una vez analizada y procesada la información obtenida se creó una base de datos la cual se puede observar en el anexo 2.1 “Levantamiento de la red de PETROCOMERCIAL”, los datos obtenidos se resumen a continuación:

2.4.1 Estaciones de Trabajo

En lo que a estaciones de trabajo se refiere PETROCOMERCIAL cuenta con alrededor de 560 equipos, en su mayoría son equipos que todo el tiempo están conectados a la red de datos de la empresa y consumen un ancho de banda considerable parte del día a día y es lo que se quiere gestionar para ser eficientes, en el anexo 2.1 se podrá conocer a detalle que tipo de equipos son, la marca, las direcciones físicas, direcciones lógicas, sus respectivos custodios y dependencias.

A continuación se muestra una tabla general del número estimado de equipos que se encuentran conectados a la red de datos de la Gerencia Regional Norte de PETROCOMERCIAL.

ESTACIONES DE TRABAJO	
ESTACIÓN	CANTIDAD
MATRIZ	410
GASOLINERA	15
ESMERALDAS	14
SANTO DOMINGO	20
CORAZON	3
FAISANES	2
BEATERIO	50
AMBATO	10
RIOBAMBA	5
OYAMBARO	6
CHALPI	4
OSAYACU	11
QUIJOS	2
LUMBAQUI	--
IBARRA	2
SHUSHUFINDI	7
TOTAL	561

2.4.2 Switches

PETROCOMERCIAL cuenta en su mayoría con switches administrables de capa 3, debido a que mejoran el rendimiento de la red, además de mejorar el control y la administración de la misma, lo que años atrás no sucedía ya que al suscitarse inconvenientes en ciertos puntos de red, personal de comunicaciones debía trasladarse a las estaciones para solucionar estos inconvenientes. Con el uso de switches administrables se puede revisar remotamente los inconvenientes en estos equipos que en su mayoría son problemas lógicos por lo que en un 90% se pueden solucionar desde la Matriz, ahorrando así recursos para la empresa y mejorando la eficiencia en el soporte al usuario.

En el cuadro que se muestra a continuación se puede observar el numero de equipos de conmutación que PETROCOMERCIAL posee, en su mayoría son equipos cisco modelo 3560, en el anexo 2.1 se podrá observar a detalle las características de cada uno de los equipos de conmutación instalados en las estaciones de la Gerencia Regional Norte, actualmente se siguen cambiando los equipos de conmutación no administrables por switches administrables para lograr un mejor rendimiento en la red de datos de la empresa.

SWITCHES ADMINISTRABLES	
ESTACIÓN	CANTIDAD
MATRIZ	30
GASOLINERA	3
ESMERALDAS	5
SANTO DOMINGO	7
CORAZON	1
FAISANES	1
BEATERIO	9
AMBATO	4
RIOBAMBA	1
OYAMBARO	3
CHALPI	1
OSAYACU	3
QUIJOS	1
LUMBAQUI	--
IBARRA	1
SHUSHUFINDI	3
TOTAL	72

2.4.3 Routers

En lo que respecta a routers PETROCOMERCIAL posee en su red equipos Motorola Vanguard, como se explico en el literal 2.2.2 “Topología Lógica de la Red”, en su mayoría son equipos Vanguard modelo 6435, los cuales empezaron a migrarse al modelo 6841 debido a que poseen mejores características como un mayor procesamiento y una mayor cantidad de memoria. Sin embargo actualmente se esta pensando migrar a equipos Cisco, los cuales en los últimos años se han convertido en los pioneros en equipos de comunicación, debido a que el precio de los routers motorola es bastante alto si se lo compara con la otra marca, para una mejor idea la relación entre el costo de un router motorola y un router cisco es de aproximadamente 4 a 1.

El principal problema para la migración definitiva es que tanto motorola como cisco manejan su propio protocolo de comunicación, no siendo compatibles el uno con el otro, por lo que se está investigando y analizando una alternativa que permita comunicar estos equipos, puesto que reemplazar todos los equipos a la vez resultaría demasiado costoso debido al numero de routers que se manejan en la empresa.

A continuación se muestran los routers que actualmente están instalados en cada una de las estaciones de PETROCOMERCIAL, en el anexo 2.1 se muestra a detalle cada uno de los equipos mencionados.

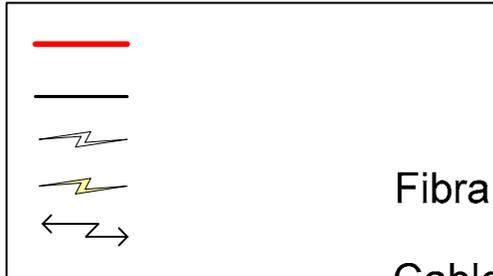
ROUTERS	
ESTACIÓN	CANTIDAD
MATRIZ	5
GASOLINERA	1
ESMERALDAS	5
SANTO DOMINGO	1
CORAZON	1
FAISANES	1
BEATERIO	2
AMBATO	1
RIOBAMBA	1
OYAMBARO	1
CHALPI	1
OSAYACU	1
QUIJOS	1
LUMBAQUI	1
IBARRA	--
CONDIJUA	1
AEREOPUERTO	1
SEDE SOCIAL	1
POLIDUCTO (SH-UIO)	1
POLIDUCTO (ESM-UIO)	1
SHUSHUFINDI	3
TOTAL	31

2.5 DISEÑO DE LOS DIAGRAMAS DE LA RED

Gracias a la información recolectada y a las visitas técnicas efectuadas en cada uno de los terminales de la Gerencia Regional Norte de PETROCOMERCIAL, se diseñaron los respectivos diagramas de red. En el anexo 2.2 se muestran a detalle cada uno de los diagramas, con su respetiva nomenclatura.

A continuación se muestra el diagrama de la matriz de PETROCOMERCIAL, el cual sirve como referencia para aclarar el panorama, cuando se presenta un problema en cualquiera de los equipos de conectividad de la empresa.

EDIFICIO EL ROCI



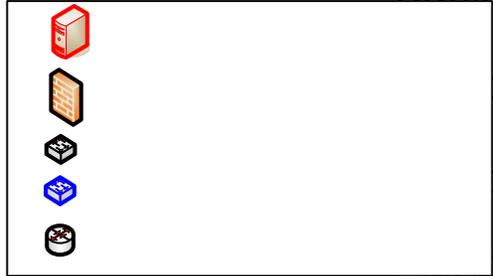
Fibra Óptica(1000Mbps)

Cable UTP(100Mbps)

ISDN 256 Kbps

E1

Conexiones SNA



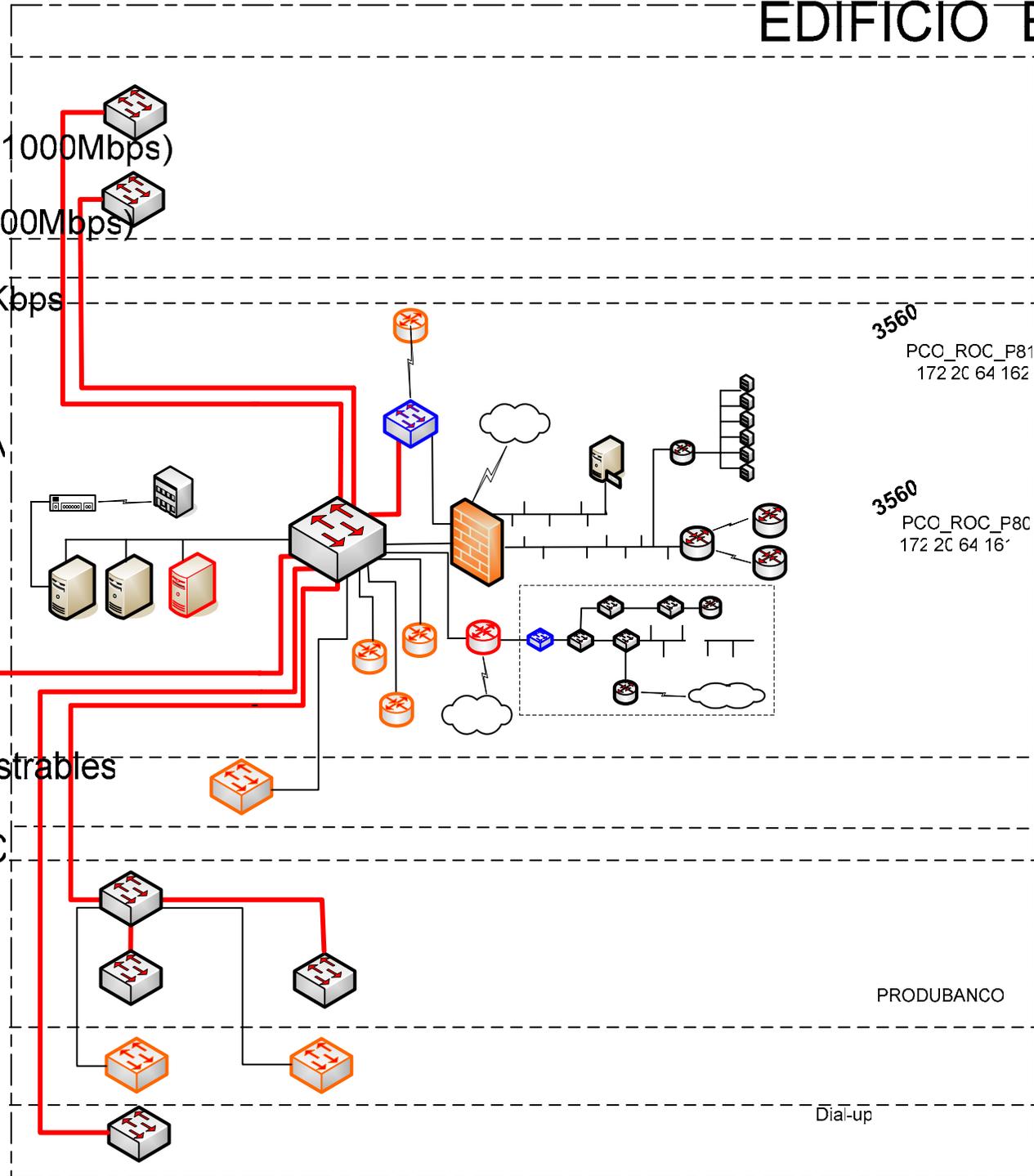
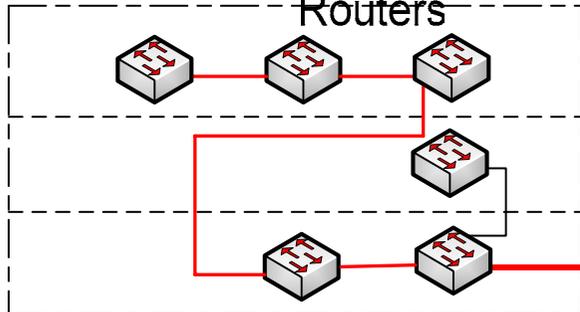
Iseries

Firewall

Switches Administrables

Switches de PEC

Routers



3560

PCO_ROC_P81
172 20 64 162

3560

PCO_ROC_P80
172 20 64 161

PRODUBANCO

PCO_ROC_P
Cisco 4500
172 20 64 150

Dial-up

2.6 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE PETROCOMERCIAL

Básicamente la red WAN de PETROCOMERCIAL, en lo que respecta a la capa física está conformada por un sistema microonda que cuenta con enlaces propietarios y para ciertos lugares se utilizan los equipos y la infraestructura del Sistema del Oleoducto TransEcuatoriano (SOTE), esto por facilidad de prestaciones, ya que la red de dicha empresa es paralela a la de PETROCOMERCIAL en la mayoría de sus estaciones, cabe mencionar que a la par se hace uso de los enlaces arrendados a Global Crossing y a Andinadatos.

Los enlaces que se comparten con el SOTE son los siguientes:

ENLACE	
Origen	Destino
PICHINCHA	GUAMANI
GUAMANI	ATACAZO
ATACAZO	BALAO SOTE
BALAO SOTE	BALAO PETROCOMERCIAL
ATACAZO	SANTO.DOMINGO .SOTE
CHIGUILPE	LA PALMA
GUAMANI	CONDIJUA
CONDIJUA	TRES CRUCES
TRES CRUCES	REVENTADOR
REVENTADOR	LUMBAQUI

El SOTE concede a PETROCOMERCIAL un E1¹² a en cada enlace compartido, así y gracias a esta red PETROCOMERCIAL tiene acceso hacia los lugares donde se encuentran los enlaces propietarios, de esta manera se cubren todas las estaciones, departamentos y terminales de la empresa.

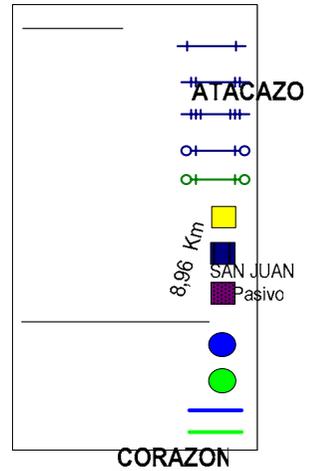
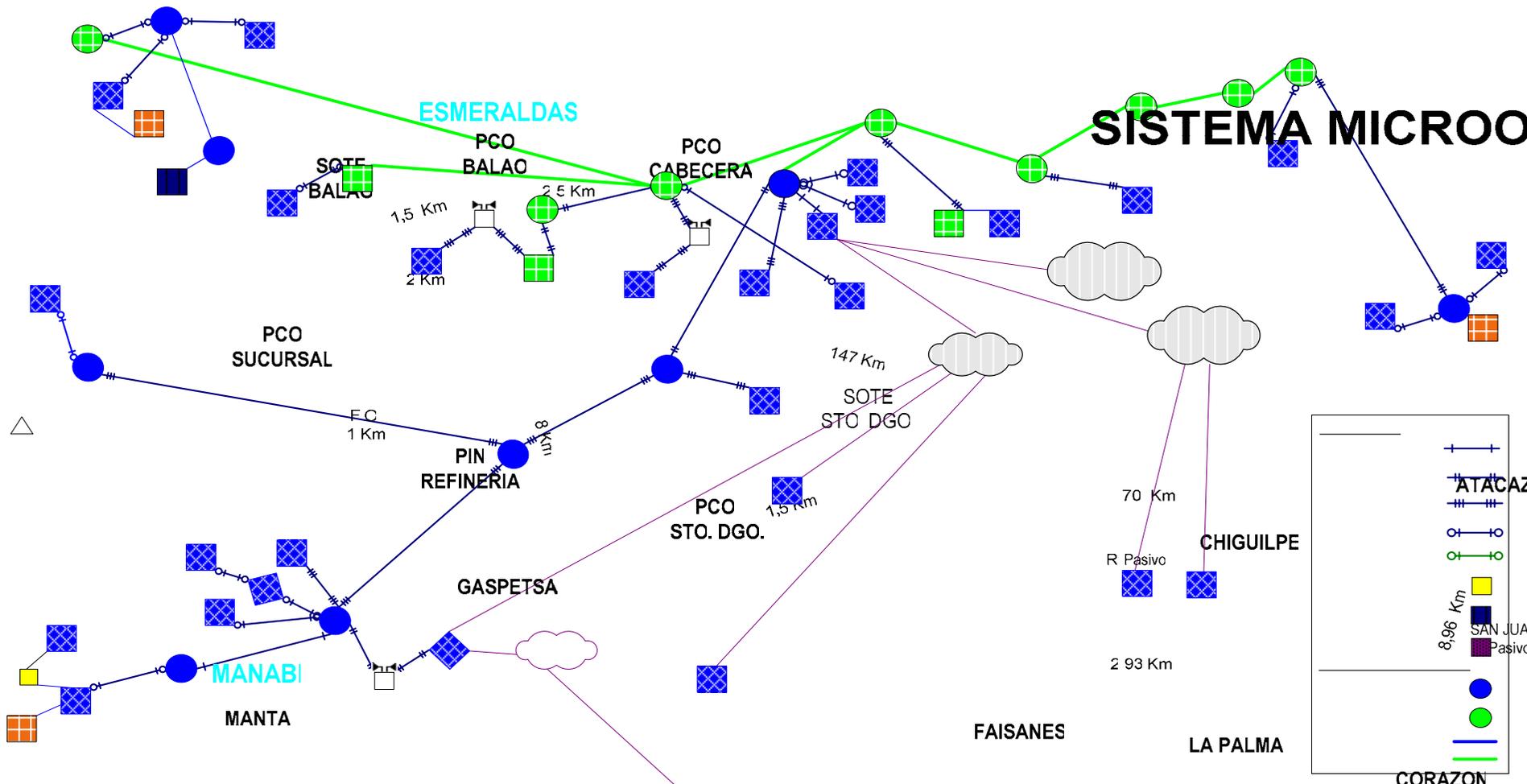
En la siguiente tabla se muestran los enlaces microonda propietarios, los equipos utilizados en y la frecuencia de operación de cada equipo.

¹² Un E1 tiene una velocidad de transmisión de 2048 Mbps, tiene 30 canales para voz o datos y 2 para control

ENLACE		EQUIPO	FRECUENCIA (MHz)	
			Tx	Rx
Balao Sote	Balao PETROCOMERCIAL	HARRIS AURORA (1E1)	5834	5772
Balao PETROCOMERCIAL	Cabecera	HARRIS AURORA (1E1)	5735	5800
Balao	Gaspetsa	HARRIS AURORA (1E1)	5834	5772
Balao-PETROCOMERCIAL	Sucursal	HARRIS AURORA (1E1)	5735	5800
Santo Domingo Sote	Santo Domingo PETROCOMERCIAL	HARRIS AURORA (1E1)	5800	5730
Atacazo	Corazón	HARRIS QUADRALINK (1E1)	1713	1832
Atacazo	Oyambaro	HARRIS AURORA (1E1)	5834	5772
La Palma	Faisanes	HARRIS QUADRALINK (1E1)	1832	1713
Pilisorco	Ambato	HARRIS QUADRALINK (1E1)	1832	1713
Pichincha	Aereopuerto	YDI (1E1)	5731.5	5816.5
Pichincha	Gasolinera	YDI (1E1)	5816.5	5731.5
Pichincha	Matriz	HARRIS QUADRALINK (7E1)	8207.27	7896
Pichincha	Beaterio	HARRIS QUADRALINK (2E1)	1832	1713
Pichincha	Pilisorco	HARRIS MICROSTAR (4E1)	7428	7589
Condijua	Osayacu	HARRIS QUADRALINK (1E1)	1832	1713
Guamaní	Papallacta	HARRIS QUADRALINK (1E1)	1832	1713
Lumbaqui	Quijos	HARRIS AURORA (1E1)	5800	5730
Lumbaqui	Shushufindi	HARRIS QUADRALINK (1E1)	1832	1713
Shushufindi	Sucursal	HARRIS AURORA (1E1)	5816.5	5731.5
Shushufindi	Cabecera	HARRIS AURORA (1E1)	5800	5730
Pilisorco	Capadia	HARRIS QUADRALINK (4E1)	1832	1713
Capadia	Chispas	HARRIS QUADRALINK (1E1)	1832	1713
Chispas	Manta	HARRIS AURORA (1E1)	5800	5730
Capadia	Cerro Azul	HARRIS QUADRALINK (4E1)	8207.27	7896
Cerro Azul	Regional Guayaquil	HARRIS MICROSTAR (1E1)	7428	7589
Cerro Azul	Pascuales	HARRIS QUADRALINK (1E1)	1832	1713
Cerro Azul	Fuel Oil	HARRIS AURORA (1E1)	5800	5730
Fuel Oil	Salitral	HARRIS AURORA (1E1)	5800	5730
Cerro Azul	3 Bocas	HARRIS AURORA (1E1)	5800	5730
Cerro Azul	Cerro González	HARRIS QUADRALINK (2E1)	8207.27	7896
Cerro González	Cabecera Libertad	HARRIS AURORA (1E1)	5800	5730

En el gráfico se muestran los radioenlaces a nivel nacional que tiene PETROCOMERCIAL entre sus diferentes instalaciones.

SISTEMA MICROONDA



 PETROCOMERCIAL FILIAL DE PETROECUADOR SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES GRN		
PROYECTO: SISTEMA DE RADIO ENLACES A NIVEL NACIONAL		
CONTIENE: RADIO ENLACES		
DISEÑO: PCO-GRN-GSI-SIP	REVISADO: Ing. Guido Palacios	APROBADO: Ing. Jimmy Murillo
DIBUJO: Andrés Hernández	FECHA: 29-FEB-2008	ESCALA:

SALANGO

CHISPAS

MANTA

MANABI

GASPETSA

PIN REFINERIA

PCO SUCURSAL

PCO STO. DGO.

SOTE STO DGO

PCO CABECERA

PCO BALAO

SOTE BALAO

ESMERALDAS

FAISANES

LA PALMA

CORAZON

PIC...

110 Km

15,78 Km



20,65 Km

202,54 Km

147 Km

70 Km

2.93 Km

8,96 Km

FC 1 Km

8 Km

1,5 Km

2 Km

2,5 Km

2.6.1 Descripción de los equipos actuales de comunicación microonda

En cada una de la estaciones de PETROCOMERCIAL existen equipos de comunicación que están interconectados entre sí mediante radio enlaces, los cuales forman el sistema de comunicación microonda. Como es normal para aquellos lugares separados por extensas áreas geográficas o áreas de terreno irregular existen repetidoras, las cuales están ubicadas en sitios estratégicos, con el objetivo de poder llegar con enlaces Punto a Punto hacia todas las estaciones de la empresa.

A continuación se describen los equipos utilizados en los enlaces más importantes de la red.

En su mayoría PETROCOMERCIAL utiliza equipos de radio marca Harris de tecnología digital PDH¹³ para los enlaces microonda de frecuencia fija.

2.6.1.1 Radios Harris Quadralink



a) Vista Frontal



b) Vista Posterior

- ***Frecuencia de Operación.***

Este equipo opera en la banda de los 2 GHz o 7/8 GHz.

- ***Potencia del Transmisor***

¹³ Jerarquía Digital Plesiócrona

La potencia estándar de transmisión y de configuración en los equipos de PETROCOMERCIAL es de 1 watio, sin embargo existe una potencia opcional de 5 waticos, en caso de requerirla.

- ***Esquema de Modulación.***

El radio Quadralink, emplea modulación OQPSK (*Offset Quaternary Phase Shift Keying, Modulación Por Desplazamiento De Fase Cuaternario Con Compensación*) y demodulación coherente.

Esta modulación es bastante robusta, entrega al sistema alta ganancia, manteniendo también un alto grado de resistencia al desvanecimiento dispersivo.

La frecuencia intermedia (IF), para el transmisor y el receptor, es de 70 MHz.

- ***Canales de Datos***

Dos canales de datos RS-232C¹⁴ (V.24), están habilitados para transmitir datos a baja velocidad a través de los canales digitales de servicio mediante sobremuestreo de datos.

- ***Canales de Servicio de voz***

Dos canales digitales de servicio de la frecuencia de la voz están habilitados cuando se usa la unidad interna.

- ***Tributarios***

La unidad de interfaz de línea se conecta directamente con los puertos de entrada (y salida) de los tributarios del equipo. El equipo tiene capacidad para ocho tributarios de entrada y ocho tributarios de salida.



Conexión de Tributarios

¹⁴ Interfaz serial, utilizada para el intercambio de datos binarios

2.6.1.2 Radios Harris MicroStars



Radio Harris MicroStar

- ***Frecuencia de Operación***

Este equipo opera en las bandas 7/8/13/15/18 GHz.

- ***Potencia del Transmisor***

La potencia de transmisión depende del modo en que esté el amplificador de potencia y del tipo de modulación a utilizarse; es decir en modo de baja potencia, se obtiene una potencia nominal de 24.5 dBm y en modo de alta potencia 30.5 dBm, con modulación QPSK. Con modulación 16QAM (*Modulación de Amplitud en Cuadratura*) en modo baja potencia proporciona una potencia nominal de 20.5 dBm y en modo de alta potencia 26.5 dBm.

- ***Esquema de Modulación***

De acuerdo a la banda de operación y al modelo del radio (tipo M o H) se puede tener modulación QPSK o modulación 16QAM.

La frecuencia intermedia IF, para el transmisor y el receptor, es de 70 MHz.

- ***Canal de Servicio***

El canal de frecuencia de voz (VF) está sobre una tarjeta opcional PCMCIA, soporta una interfaz VF de entrada/salida estándar para teléfono, con dos y cuatro hilos.

- ***Canal de Datos***

El radio MicroStar posee un canal de datos, el cual combina funciones para soporte, control y monitorización de la red.

- ***Tributarios***

El radio MicroStar tiene capacidad para ocho tributarios de salida (transmisión) y ocho tributarios de entrada (recepción).



Conexión de Tributario

2.6.1.3 Radios Harris Aurora



Radio Aurora

- ***Frecuencia de Operación***

Opera en la bandas de 5.725 a 5.85 GHz. Su operación es Full Duplex.

- ***Potencia del Transmisor***

La potencia de transmisión es de +18.5 dBm, ajustable por software.

- ***Esquema de Modulación***

La modulación de estos radios es DSSS (*Direct Sequence Spread Spectrum, Espectro Expandido por Secuencia Directa*) DQPSK (*Desplazamiento de Fase Cuaternario Diferencial*), y la demodulación es no coherente.

La frecuencia intermedia IF, para el transmisor y el receptor, es de 140 MHz.

- ***Canal de Servicio***

El radio Aurora proporciona un canal de servicio de voz a dos hilos, un canal de datos y un canal para sistemas de gestión de redes.

- ***Tributarios***

El radio Aurora tiene capacidad para dos tributarios de salida (transmisión) y dos tributarios de entrada (recepción), esta interfaz digital cumple con las normas ITU-T G.703 y G.823.



Conexión de Tributarios

2.6.1.4 Radios YDI



Vista frontal radio YDI

- ***Frecuencia de Operación.***

Opera en la bandas de 5725 a 5850 GHz, es Full Duplex.

- ***Potencia del Transmisor***

La potencia de transmisión es de 23.5 dBm, ajustable por software.

- ***Esquema de Modulación***

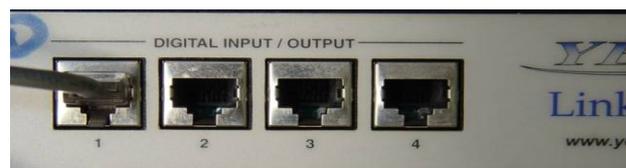
La modulación de estos radios es *Direct Sequence Spread Spectrum* con DQPSK.

- ***Canal de Servicio***

Tiene dos puertos auxiliares de ocho pines modulares, de los cuales uno puede ser utilizado para canal de servicio a cuatro hilos.

- ***Tributarios***

El radio YDI tiene capacidad para cuatro tributarios de entrada/salida (transmisión).



Conexión de Tributarios

2.7 DESCRIPCIÓN DE LAS APLICACIONES DE LA RED DE PETROCOMERCIAL

A continuación se describen las principales aplicaciones que se usan en la red de PETROCOMERCIAL, tomando en cuenta la velocidad de transmisión que ocupan en los enlaces, no siendo éstas las únicas aplicaciones que hacen uso de la red, sin embargo son las más importantes.

2.7.1 Correo electrónico

Comúnmente el servicio de correo electrónico es el principal medio de mensajería interna y externa de una empresa que cuenta con un área de tecnología y PETROCOMERCIAL no es la excepción, la información enviada y recibida por este medio es reconocida por la empresa como un medio de comunicación con la misma validez legal que un oficio, por lo que la información que en ellos se maneja es confidencial y de uso exclusivo de destinatarios y remitentes únicamente.

Actualmente el servicio de correo electrónico, se lo maneja a través de un servidor de mensajería Lotus Notes y con estaciones clientes que manejan el mismo programa, utilizando el protocolo SMTP para envío de correo electrónico.

2.7.1.1 Características del servicio

Todos los trabajadores de la empresa, tienen derecho a obtener una cuenta de correo electrónico para uso exclusivo en actividades relacionadas con la empresa.

Todos los correos deberán respetar las normas de formato, tamaño, archivos adjuntos y confidencialidad.

Se considera al correo electrónico como un medio de comunicación confiable y disponible.

2.7.1.2 Tráfico y asignación de ancho de banda

El tráfico SMTP presenta las siguientes características:

Tiempo de respuesta promedio:

Total	Network	Server
3900 ms	3810 ms	90 ms

Tamaño de transacción promedio = 25kbytes

2.7.1.3 Normativa para los usuarios del servicio de correo electrónico

- El usuario se compromete a utilizar el servicio de correo electrónico conforme a la ley, con lo dispuesto en estas políticas de buen uso, la moral y buenas costumbres generalmente aceptadas y se obliga a no utilizarlo para fines ilícitos, contrarios a lo establecido en las presentes condiciones de uso, lesivos de los derechos o intereses de terceros o que de cualquier forma puedan dañar, inutilizar, sobrecargar o deteriorar los recursos informáticos o equipos de PETROCOMERCIAL.
- El usuario será responsable de su cuenta y contraseña para el acceso al correo, así como de su uso y custodia. En consecuencia, todos y cada uno de los accesos a la red que se realicen a través de la cuenta de acceso al correo del cliente, se entenderán hechos válidamente por él.
- El espacio disponible para almacenar el correo electrónico ((5MBytes)), corresponderá a lo establecido por la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones (5MBytes). Cuando la cuenta del cliente alcance dicho límite no podrá continuar recibiendo mensajes, por lo que éste libera a la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de responsabilidad alguna por la pérdida de correo o mensajes.
- La Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones no controlará ni editará el contenido del correo electrónico de los funcionarios, a no ser que a criterio de la unidad se requiera hacerlo de conformidad con alguna disposición legal, de algún proceso legal en marcha o para proteger la integridad del servicio y los intereses legítimos de PETROCOMERCIAL.
- El funcionario garantiza que no usará el servicio de correo para propósitos ilegales o prohibidos por estos términos, condiciones o demás estipulaciones. El usuario está de acuerdo en NO USAR el servicio para:

- Encuestas, concursos, etc.
 - Difamación o suplantación de identidad.
 - Publicar, distribuir o diseminar material impropio.
 - Transmitir o cargar material que contenga virus.
- La Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones podrá cancelar inmediatamente cualquier servicio de un funcionario que sea culpable, a su sola discreción, de estar transmitiendo SPAM u otro correo masivo de tales características.

2.7.2 Servicio web

PETROCOMERCIAL brinda al personal, de todas las estaciones, como apoyo y herramienta de consulta para su mejor desempeño laboral, acceso a Internet a través de un enlace de 4,5Mbps compartido con el servidor de correo electrónico para el envío y recepción de mensajes externos, este enlace proporcionado por la empresa Telconet.

El servicio de Internet se brinda a través de un servidor Proxy, el mismo que tramita las peticiones y redirecciona el tráfico a través del firewall de la empresa.

2.7.2.1 Características del servicio

El servicio Web debe ser usado con fines de investigación, como herramienta de apoyo al trabajo que desempeñan los empleados en la empresa.

Se admiten accesos a Internet con fines personales, siempre que éstos no interfieran con las actividades laborales de la empresa.

Están bloqueados los accesos a sitios considerados innecesarios o indebidos en la empresa, entre los que se incluyen descarga de material multimedia, programas, mensajería instantánea, etc.

2.7.2.2 Tráfico y asignación de ancho de banda

El tráfico HTTP presenta las siguientes características:

Tiempo de respuesta promedio:

Total	Network	Server
8730 ms	3130 ms	5600 ms

Tamaño de transacción promedio = 11kbytes

2.7.2.3 Normativa para los usuarios del servicio de Internet

- El uso de Internet es exclusivamente para las actividades institucionales.
- A través de los equipos de monitoreo y análisis de tráfico instalados en el Centro de Operaciones de PETROCOMERCIAL, se detectarán a los usuarios que hagan mal uso de los servicios de Internet.
- Las actividades institucionales tienen prioridad, sobre otras actividades en horas laborables, por lo que cualquier funcionario que sea descubierto utilizando otro servicio (por ejemplo "chat" o transferencia de música) será sancionado.
- Esta totalmente prohibido:
 - El ingreso a páginas de contenido pornográfico, violencia, actividades criminales, descarga de programas que permitan realizar conexiones automáticas o visores de sitios clasificados como pornográficos, la utilización de los recursos para distribución o reproducción, de este tipo de material ya sea vía web, medios magnéticos u ópticos.
 - Descargar música y video.
 - Participar en juegos de entretenimiento en línea.
 - Utilizar los servicios de Radio y TV por demanda.
- Si no se está utilizando el navegador, se debe cerrar todas las ventanas abiertas de éste para evitar el consumo innecesario de recursos de la red.

2.7.2.3.1 Monitoreo de Sitios Web

- La Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones GRN (Gerencia Regional Norte) será la encargada de implementar una solución por hardware o software para supervisar y generar las políticas, para el uso adecuado de Internet.

2.7.2.3.2 Acceso a los reportes de Monitoreo

- Los reportes de supervisión y control de tráfico cursado en la red corporativa estarán a disposición de las autoridades de PETROCOMERCIAL.

2.7.2.3.3 Sistema de Filtrado de Acceso a Internet

- La Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones GRN deberá bloquear el acceso a sitios web de Internet para evitar el tráfico de protocolos que congestionan la red corporativa, así como la descarga de archivos en los cuales están inmersos virus o software espía. Los sitios web y descargas de archivos a ser bloqueados son los siguientes:

- Video y Audio Streaming
- Mensajería Instantánea
- Correo no deseado (SPAM)
- Redes de Intercambio de Archivos (Tráfico P2P)
- Redes de Servicios Sociales
- Actividades Delictivas
- Entretenimiento
- Compras
- Material pornográfico (comercio sexual)
- Medicina
- Sitios Extremistas
- Descarga de archivos con extensiones .exe, .pps, .ppt, .bat, .pif, .reg, .src, .cral, .zip, .tar, .rar, .com.

2.7.2.3.4 Cambios en las reglas de filtrado de acceso a Internet

- La Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones revisará periódicamente y recomendará cambios en el filtrado para el uso de Internet. Las autoridades concernientes revisarán estas recomendaciones y decidirán si se llevará a cabo alguna modificación.
- Excepciones en el filtrado de acceso a Internet: si un sitio web está registrado dentro de las categorías antes mencionadas y es necesario para cumplir con las actividades empresariales, los funcionarios pueden pedir a la Unidad de Sistemas y

Telecomunicaciones desbloquear el sitio. Si la petición es aprobada, los funcionarios podrán acceder a los sitios con la autorización correspondiente.

La Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones podrá rechazar las peticiones si después del correspondiente estudio no encuentra razones suficientes para permitir el acceso a determinado sitio Web.

2.7.3 Video Conferencia

La videoconferencia es un sistema de comunicación que permite mantener reuniones colectivas entre varias personas que se encuentran en lugares distantes, proporcionando una comunicación en tiempo real, transmitiendo imagen, sonido e información digital.

El servicio de videoconferencia permite mantener reuniones de trabajo con diferentes áreas de la empresa, sin necesidad de que los funcionarios se desplacen desde su lugar habitual de trabajo, lo que optimiza tiempo y recursos en la toma de decisiones.

2.7.3.1 Características del servicio

El uso de este recurso estará sujeto al cronograma de utilización y a la disponibilidad de los equipos e instalaciones.

El servicio de videoconferencia podrá ser solicitado y utilizado por los funcionarios de PETROCOMERCIAL, atendiendo las condiciones de prestación de servicios especificadas la normativa que se presenta a continuación.

2.7.3.2 Normativa para los usuarios del servicio de video conferencia

El uso del servicio de videoconferencia estará sujeto a las siguientes consideraciones:

Estará disponible para los funcionarios de PETROCOMERCIAL que necesiten mantener reuniones entre el personal de las áreas administrativas y operativas de la empresa que se encuentren en los terminales de Quito, Santo Domingo, Beaterio y Osayacu en la Gerencia Regional Norte; y en el Edificio Grace en la Gerencia Regional Sur.

La solicitud de este servicio se la debe realizar mediante correo electrónico dirigida a las siguientes direcciones:

gsi_seguridades@PETROCOMERCIAL.com

jmurillo@PETROCOMERCIAL.com

gpalacios@PETROCOMERCIAL.com.

El servicio deberá solicitarse con al menos 24 horas laborables de anticipación a la fecha y hora de realización de la sesión de videoconferencia.

En el correo electrónico se proporcionarán los datos de los funcionarios que solicitan el servicio, áreas operativas y/o administrativas, los sitios entre los que se realizará el evento, la fecha prevista y el tiempo estimado del uso del servicio de videoconferencia.

Esto permitirá coordinar tanto el uso de los equipos como el soporte técnico en los sitios a realizarse las reuniones que requieran de esta infraestructura, en el caso de existir más de una reunión en la misma fecha y hora se tendrá especial atención en la prioridad de las mismas.

La realización de videoconferencias deberá programarse, preferentemente de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 16:30 p.m., a fin de asegurar el soporte técnico de la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones en caso de requerirlo.

2.7.4 VNC (Virtual network computing)

El protocolo VNC transmite desde el cliente al servidor las pulsaciones de teclado y los movimientos del ratón, y desde el servidor al cliente las actualizaciones de pantalla. Esto tiene ventajas e inconvenientes. Con VNC el servidor puede ver en todo momento lo que está haciendo el cliente, porque ambos controlan la misma pantalla, pero no pueden trabajar los dos a la vez en el mismo computador. A cambio, es un sistema altamente portable entre diferentes sistemas operativos.

En lo que respecta a la seguridad del protocolo, para el envío de la contraseña se utiliza un sistema desafío-respuesta. El resto del tráfico que se transmite se lo hace en texto plano.

El protocolo VNC es usado por el área de mantenimiento y soporte como un mecanismo para brindar ayuda remota a los usuarios en los problemas que éstos tengan en los servicios que se brindan.

2.7.4.1 Tráfico y asignación de ancho de banda

El tráfico VNC presenta las siguientes características:

Tiempo de respuesta promedio:

Total	Network	Server
6330 ms	5800 ms	530 ms

Tamaño de transacción promedio = 120kbytes

2.7.5 DNS (DOMAIN NAME SYSTEM, SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO)

El DNS es una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio en redes.

Los usos de peticiones tipo DNS que se realizan en la empresa son para resolución de nombres de dominio a direcciones IP y la localización de los servidores de correo electrónico de cada dominio.

2.7.5.1 Tráfico y asignación de ancho de banda

El tráfico DNS presenta las siguientes características:

Tiempo de respuesta promedio:

Total	Network	Server
1269 ms	1267 ms	2 ms

Tiempo de respuesta DNS

Tamaño de transacción promedio = 3.2kbytes

2.7.6 NetBIOS IP

NetBIOS provee los servicios de sesión descritos en la capa 5 del modelo OSI. Es un protocolo para compartir recursos en red. Se encarga de establecer la sesión y mantener las conexiones. Pero este protocolo debe transportarse entre máquinas a través de otros protocolos; debido a que por sí mismo no es suficiente para transportar los datos tanto en redes LAN como WAN, para lo cual debe usar otro mecanismo de transporte, en este caso TCP/IP.

El hecho de tener que ser transportado por otros protocolos se debe a que al operar en la capa 5 de OSI no provee un formato de datos para la transmisión.

NetBIOS permite comunicación orientada a conexión (TCP) o no orientada a conexión (UDP). Soporta tanto broadcast como multicast, además de 4 tipos de servicios diferentes: Servicios Generales, Servicio de Nombres, Servicio de Sesión y Servicio de Datagramas.

2.7.6.1 Tráfico y asignación de ancho de banda

El tráfico NetBIOS presenta las siguientes características:

Tiempo de respuesta promedio:

Total	Network	Server
164 ms	160 ms	4 ms

Tiempo de respuesta NetBIOS

Tamaño de transacción promedio = 1kbytes

2.7.7 SNMP

El protocolo SNMP es utilizado para mantener un monitoreo del estado de los principales equipos de la red, éstos son servidores y equipos de interconectividad, con el fin de mantener un reporte de sus niveles de uso. Este servicio de monitoreo fue implementado para el desarrollo de este proyecto.

2.7.7.1 Tráfico y asignación de ancho de banda

El tráfico SNMP presenta las siguientes características:

Tiempo de respuesta promedio:

Total	Network	Server
1320 ms	1086 ms	234 ms

Tiempo de respuesta SNMP

Tamaño de transacción promedio = 8kbytes

2.7.8 Microsoft Active Directory

Active Directory es el nombre utilizado por Microsoft para referirse a su implementación de seguridad en una red distribuida de computadoras. Utiliza distintos protocolos (principalmente LDAP, DNS, DHCP y Kerberos).

Su estructura jerárquica permite mantener una serie de objetos relacionados con componentes de una red, como usuarios, grupos de usuarios, permisos y asignación de recursos y políticas de acceso.

El tráfico de *Microsoft Active Directory* se genera debido a que la red de computadores personales de PETROCOMERCIAL está bajo un ambiente Windows en dos dominios internos que son:

- PCO.COM
- PETROCOMERCIAL.COM

2.7.8.1 Tráfico y asignación de ancho de banda

El tráfico Active Directory es el tráfico propio de esta aplicación, es decir no considera el tráfico DNS, LDAP, Kerberos y DHCP que genera. Éste presenta las siguientes características:

Tiempo de respuesta promedio:

Total	Network	Server
2828 ms	2327 ms	501 ms

Tiempo de respuesta Active Directory

Tamaño de transacción promedio = 20kbytes

2.7.9 LDAP (Lightweight directory access protocol, protocolo ligero de acceso a directorios)

LDAP es un protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red.

Habitualmente, almacena la información de login (usuario y contraseña) y es utilizado para autenticarse aunque es posible almacenar otra información.

El tráfico LDAP que cursa por la red, es el generado por el de *Microsoft Active Directory*.

2.7.9.1 Tráfico y asignación de ancho de banda

El tráfico LDAP presenta las siguientes características:

Tiempo de respuesta promedio:

Total	Network	Server
1052 ms	997 ms	55 ms

Tiempo de respuesta LDAP

Tamaño de transacción promedio = 5kbytes

2.7.10 DHCP (Dynamic host configuration protocol, protocolo de configuración dinámica de equipos)

DHCP es un protocolo de red que permite a los nodos de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente. Se trata de un protocolo de tipo cliente/servidor en el que un servidor posee una lista de direcciones IP dinámicas y las va asignando a los clientes conforme éstas van estando libres, sabiendo en todo momento quién ha estado en posesión de esa IP, cuánto tiempo la ha tenido y a quién se la ha asignado después.

La red de PETROCOMERCIAL asigna la configuración IP a todos los host de la red de manera dinámica, excepto a servidores y equipos de interconectividad.

2.7.10.1 Tráfico y asignación de ancho de banda

El tráfico DHCP presenta las siguientes características:

Tiempo de respuesta promedio:

Total	Network	Server
1637 ms	1325 ms	312ms

Tiempo de respuesta DHCP

Tamaño de transacción promedio = 8kbytes

CAPITULO III: MODELO DE GESTIÓN PARA LA RED DE PETROCOMERCIAL “GERENCIA REGIONAL NORTE”

3.1 INTRODUCCIÓN

El nivel de automatización que ha alcanzado PETROCOMERCIAL en los últimos años, determina una alta dependencia de las actividades del negocio de la tecnología de la información y de las telecomunicaciones, por lo que en la actualidad la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de esta empresa se ha convertido en un proveedor de servicios informáticos, servicios que deben ser entregados a las Unidades del negocio con calidad.

Esta exigencia del negocio obliga a que los sistemas de gestión actuales sean mejorados, a fin de garantizar a la empresa disponibilidad, confiabilidad y continuidad de los servicios informáticos que apalancan los procesos del negocio. Y es esta necesidad de mejoramiento en los procesos de gestión de los recursos informáticos de PETROCOMERCIAL lo que fundamenta la presente propuesta del Modelo de Gestión basado en las mejores prácticas de ITIL. Por ello es importante a través de los conceptos propuestos por ITIL y que van a ser analizados en el desarrollo del presente trabajo sustentar las bases del Modelo de Gestión propuesto.

3.1.1 Tecnologías de la Información

La correcta recepción de servicios relacionados con las tecnologías de la información es desde hace años un factor clave de éxito para todas las organizaciones, ya que una deficiente calidad en los sistemas de información implica irremediablemente una pobre gestión organizativa y, en definitiva, una mala imagen frente a los clientes y una situación en desventaja frente a los competidores. Por tanto se hace necesario que los departamentos de informática proporcionen adecuadamente sus servicios a la organización a la que pertenecen y, a su vez, que las organizaciones que prestan servicios de tecnologías de la información a otras organizaciones inviertan los recursos materiales y humanos pertinentes para que su trabajo aporte valor añadido a sus clientes”.

Hoy en día las organizaciones son más dependientes de las Tecnologías Informáticas y Comunicaciones (TIC) para satisfacer sus necesidades de negocio y propósitos como

organización. Esta creciente dependencia conduce a una mayor necesidad por la calidad en los servicios de TIC, calidad que debe ser congruente con las necesidades del negocio y las necesidades de los clientes. Esto se aplica a todas las organizaciones sin importar su tamaño, ya sea gubernamental, multinacional, con oficinas centralizadas o distribuidas, con servicios proporcionados por terceros a través de contratos de outsource, etc. En cada caso la necesidad es proveer servicios confiables, consistentes y de alta calidad

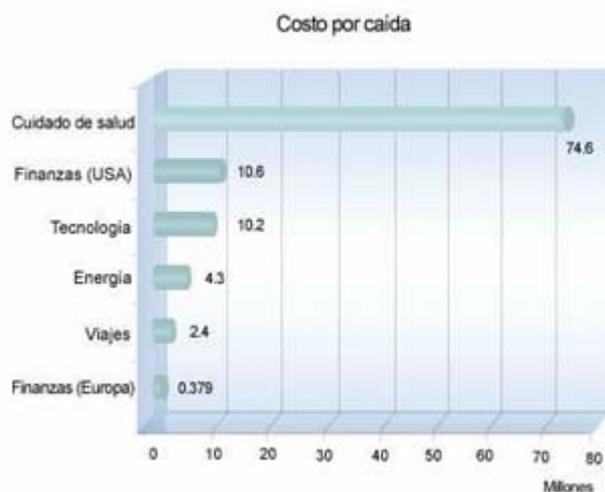


La infraestructura de tecnología de información es el cimiento de los servicios del negocio, por supuesto existen muchos elementos de consideración intermedios. La infraestructura son los elementos de hardware y software de apoyo a la administración y control de dichos elementos, el siguiente nivel son las aplicaciones que hacen uso de la infraestructura para ser llevados a los usuarios de negocio. Estas aplicaciones soportan los servicios de TIC que se ofrecen a las organizaciones y deben estar apoyados por procesos de administración que garanticen la entrega y la calidad de los mismos logrando de esta manera apoyar eficientemente a los servicios del negocio.

La administración de servicios de TIC se preocupa por la entrega y soporte de tales servicios, considerando la congruencia con las necesidades de las organizaciones. ITIL (Information Technology Infrastructure Library) proporciona una lista de mejores prácticas basadas en procesos que son consistentes, coherentes y entendibles para la administración de servicios de tecnología. Estas mejores prácticas promueven la satisfacción de las necesidades de calidad que las organizaciones solicitan de los sistemas

de información. Los procesos de ITIL son pensados para ser implantados de tal manera que apoyen pero no dicten los procesos de negocio de las organizaciones.

Los proveedores de servicios de tecnología se esforzarán por mejorar la calidad de los servicios, pero al mismo tiempo intentarán reducir los costos al mínimo o al menos mantener los costos al nivel actual. Otro efecto muy importante que deben observar las organizaciones con relación a la dependencia de la informática es la continuidad de las funciones críticas o vitales del negocio que son sustentadas por estos servicios, y el impacto que sufren al no contar con tales funciones vitales. En una encuesta realizada por Contingency Planning Research, en el año 2001 varias compañías confesaron el costo por hora que significa para ellos una caída estos resultados se muestran en la figura.



Los costos por hora en los diferentes sectores económicos expuestos en el gráfico y que en muchos sectores empresariales también se traducen en déficit de imagen y de mercado, sustentan la necesidad de adoptar modelos de gestión que minimicen este tipo de pérdida.

3.1.2 Conceptos de Itil

Como se menciona en el primer capítulo, la Biblioteca de infraestructura de Tecnologías de la Información “ITIL” es un conjunto de buenas prácticas de dirección y gestión de servicios de tecnologías de la información en lo referente a personas, procesos y tecnología, desarrollado por la OGC (Office of Government Commerce) del Reino Unido.

Mediante la aplicación de las buenas prácticas especificadas en ITIL es posible para las

organizaciones reducir costos, mejorar la calidad del servicio, tanto a clientes externos como internos, y aprovechar al máximo las habilidades y experiencia del personal mejorando su productividad. ITIL consta de un conjunto de libros, que permiten mejorar notablemente la calidad de los servicios de tecnologías de la información que presta una organización a sus clientes o un departamento a su organización.

Las áreas cubiertas por ITIL, cada una de las cuales se desarrolla en un documento distinto publicado por la OGC, son:

- ***Soporte al servicio:*** Se centra en asegurar que el cliente, externo o interno, recibe el servicio adecuadamente, y que éste se gestione internamente de la mejor forma posible.
- ***Entrega del servicio:*** Trata todos los aspectos de la administración de los servicios de soporte y mantenimiento que se prestan al cliente.
- ***Planificación de la implantación:*** Proporciona una guía para determinar las ventajas de implantar ITIL en una determinada organización.
- ***Administración de aplicaciones:*** Ofrece un conjunto de buenas prácticas para la gestión de todo el ciclo de vida de las aplicaciones, centrándose sobre todo en definición de requisitos e implementación de soluciones.
- ***Administración de la infraestructura de tecnologías de la información y comunicaciones:*** Se centra en la gestión de la administración de sistemas (máquinas, redes, sistemas operativos...)
- ***Administración de seguridad:*** Se centra en el proceso de implementar requerimientos de seguridad. Relaciona las áreas ITIL de soporte y entrega de servicio.
- ***Administración de activos de software:*** Proporciona las pautas necesarias para la gestión del software utilizado en la organización, ya sea adquirido o de desarrollo propio.

- ***Entrega de servicios desde un punto de vista de negocio:*** Fidelización de clientes, servicios de externalización, gestión del cambio.

A continuación se muestra un esquema donde se puede visualizar en términos generales la organización de ITIL. En este esquema se resalta la Entrega de Servicio como fundamento del Modelo de Gestión propuesto, se evidencia a los procesos de gestión, los mismos que van a ser considerados en el modelo a desarrollarse.

El presente trabajo da una mayor connotación a la entrega de servicio puesto que las actividades comerciales que desarrolla PETROCOMERCIAL, están totalmente orientadas y alineadas a este segmento del esquema de ITIL.

Estos procesos están orientados a ayudar a los administradores del negocio a entender la provisión de servicios tecnológicos.

Los servicios del negocio están apoyados por servicios de tecnologías y la búsqueda de calidad de las organizaciones está estrechamente relacionada con el cumplimiento del nivel de servicio acordado, de tal manera que es necesario definir procesos que permitan darle al negocio una visión más clara de las actividades de administración de servicios tecnológicos, como por ejemplo la definición de un proceso de administración de los servicios otorgados a un tercero, o como serán administradas las alianzas para entregar o soportar algún servicio específico.

3.1.3.2 Entrega de Servicio

- Administración del Nivel de Servicio
- Administración de Finanzas para los Servicios de TIC
- Administración de Capacidad
- Administración de Continuidad de los Servicios de TIC
- Administración de Disponibilidad

Estos procesos se encargan de alinear las necesidades que tiene el negocio con los servicios de tecnologías, cuidando la calidad con que estos son entregados.

La calidad de un servicio debe ser cuantificable y desde luego alcanzable, esto se logra a través de establecer acuerdos de nivel de servicio sustentados en la información que proporcionan otros procesos; tales como la capacidad de los recursos que están involucrados en los servicios, la disponibilidad medida y calculada, con sus relaciones entre sí y las causas de incumplimiento si llegasen a existir.

Por otro lado, del proceso de administración de la continuidad en el negocio surge la necesidad de un proceso que cuide la continuidad de los servicios de tecnologías, considerando plan de contingencias y planes de recuperación de desastres. La intención es garantizar la continuidad de los servicios de tecnologías y por consiguiente garantizar la continuidad de los servicios de negocio que dependen de estas tecnologías.

3.1.3.3 Soporte del Servicio

Si bien los segmentos de Soporte del Servicio y Administración de Infraestructura no son parte del desarrollo del modelo de gestión propuesto en el presente trabajo, es necesario que el lector conozca las definiciones conceptuales de los mismos.

- Administración del Incidentes
- Administración de Problemas
- Administración de Liberación
- Administración de Cambios
- Administración de Configuración

En este segmento de procesos, la preocupación esta dirigida al acceso que tienen los usuarios a los servicios que soportan sus funciones en el negocio.

Los usuarios de cada uno de los servicios de TIC que se entregan en la organización requieren de un soporte para su correcta operación y atención a fallas. Los procesos de este sector del marco de mejores prácticas satisfacen estas necesidades de soporte, desde el control de los incidentes y la solución a la causa raíz de los problemas, hasta el control de cada uno de los elementos de infraestructura (configuración) que conforman los servicios, pasando por el control de los cambios tanto en la infraestructura como en los servicios. Otro proceso de igual importancia es el de control de las liberaciones de los productos de software que son parte de los servicios y de los servicios mismos.

3.1.3.4 Administración de Infraestructura

- Administración de Servicios de Red
- Administración de Operaciones
- Administración de Procesadores
- Aceptación e Instalación de Equipos de Cómputo
- Administración de Sistemas
- Administración de Seguridad

Se encarga de contar con procesos, organización y herramientas necesarias para proporcionar una infraestructura estable de TIC y comunicaciones que soportan los servicios.

El control de la infraestructura es tan importante como el resto de los bloques de procesos de que se compone el marco de mejores prácticas, ya que este se podría comparar con los cimientos de un edificio, estos deben ser sólidos y bien estructurados. Esta región del marco, muestra procesos que permiten controlar la infraestructura que compone cada uno de los servicios, así como procesos de operaciones de dicha infraestructura, como son las bases de datos, sistemas operativos, redes, y un aspecto de suma importancia como lo es la seguridad, o inclusive el control para aceptar o rechazar un producto destinado a alguno de los servicios con todas sus implicaciones.

3.1.3.5 Administración de Aplicaciones

- Ciclo de Vida
- Técnicas y Métodos de Control

Proporciona un panorama del ciclo de vida y su guía para los usuarios, desarrolladores y administradores de servicios de cómo las aplicaciones pueden ser administradas con una perspectiva de administración de servicios

Todos estos procesos siguen un estándar, sin embargo, deben ser diseñados de acuerdo a las necesidades de cada una de las organizaciones que desean seguir las mejores prácticas de ITIL.

3.2 CONCEPTOS DE ENTREGA DEL SERVICIO

3.2.1 Administración del Nivel De Servicio

Este proceso es el responsable de asegurar el cumplimiento del Acuerdo del Nivel de Servicio (SLA - Service Level Agreement) y el Acuerdo del Nivel Operacional (OLA - Operational Level Agreement) o Contratos con Terceros, con lo cual, se asegurará que cualquier impacto adverso sobre la calidad de servicio sea mínimo. El proceso

involucra la valoración del impacto de Cambios en la calidad de servicio y SLA`s, cuando se proponen Cambios y después de que han sido implantados. Algunos de los mas importantes objetivos en los SLA`s relacionarán la disponibilidad del Servicio, requiriéndose así una solución de Incidentes dentro de los períodos acordados.

El SLM¹⁵ (Service Level Managment) es el mecanismo del Soporte del Servicio y Entrega del Servicio. No puede funcionar aislado y se basa en la efectividad del trabajo de otros procesos. Un SLA sin un proceso de soporte interno no es útil, pues no hay bases para acordar su contenido.

3.2.2 Administración Financiera del Servicio

Es la responsable de la contabilidad de costos y el Retorno de la Inversión de los Servicios de TI (administración del portafolio de TI) y cubre cualquier aspecto de recuperación de costos de los Clientes (cargos económicos). Requiere de una buena interfase con la Administración de la Capacidad, Administración de la Configuración (datos de los recursos) y SLM para identificar el verdadero costo del servicio. La Administración Financiera es probablemente el trabajo más cercano a la Administración de Relaciones de Negocios y la organización de TI durante las negociaciones del presupuesto del área de TI y el gasto individual de los Clientes de TI.

3.2.3 Administración de la Capacidad

Es la responsable de asegurar que se encuentre disponible en todo momento la capacidad tecnológica adecuada para atender los requerimientos del negocio. Esta directamente relacionada con los requerimientos del negocio y no es simplemente acerca del desempeño de los componentes del sistema, individual o colectivamente. La Administración de la Capacidad está involucrada con la resolución de Incidentes y la identificación de los problemas relacionados con temas de capacidad de la infraestructura tecnológica

Las actividades de la Administración de la Capacidad incrementa los Requerimientos de Cambio (RFC's - Requirements For Change) para asegurar que la

¹⁵ Administración del Nivel de Servicio.

capacidad adecuada esté disponible. Estos RFC's están sujetos al proceso de Administración de Capacidad y la implementación puede afectar severamente los CI's, incluyendo hardware, software y documentación, requiriendo una Administración de Lanzamiento (RM Release Management) efectiva.

3.2.4 Administración de la Continuidad del Servicio

Es la habilidad de una organización para mantener la provisión del nivel acordado y predeterminado del Servicio de TI para soportar un mínimo de requerimientos del negocio sin que se presente una interrupción de los servicios del negocio. Una Continuidad efectiva del Servicio de TI requiere de un balance de medidas para reducir los riesgos, tales como un sistema resistente a fallas y opciones de recuperación incluyendo facilidades de respaldos. Se requieren los datos de la Administración de la Configuración para facilitar esta previsión y planificación.

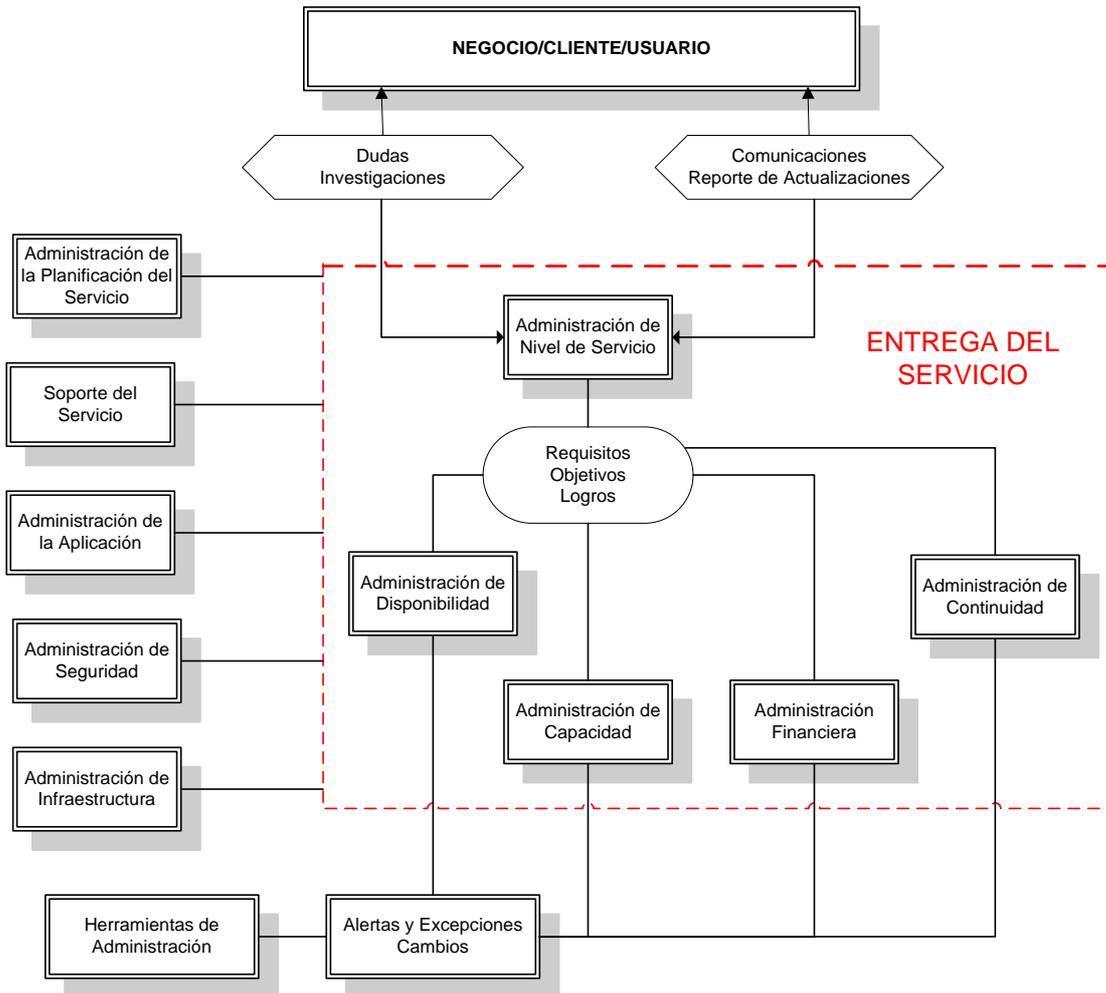
3.2.5 Administración de la Disponibilidad

Tiene que ver con el diseño, implementación, medición y administración de los Servicios tecnológicos para asegurar la disponibilidad y consistencia de los servicios y requerimientos del negocio. La Administración de la Disponibilidad requiere de un entendimiento de las razones del porque ocurre una falla en los servicios de TI y el tiempo que toma reanudar los mismos. La Administración de Incidentes y Administración de Problemas proveen una entrada clave que asegura la correcta aplicación de las acciones correctivas necesarias para mantener los niveles de disponibilidad acordes con el negocio

Los objetivos de Disponibilidad especificados en el SLA se monitorean y reportan como parte del proceso de Administración de Disponibilidad. Adicionalmente la Administración de Disponibilidad soporta el proceso SLM proveyendo mediciones y reportes para permitir las revisiones del servicio.

A continuación se muestra un diagrama donde se puede visualizar los procesos de la Entrega del Servicio y las relaciones con el resto de procesos que componen el esquema general de ITIL.

Diagrama General de la Entrega del Servicio



3.3 DESARROLLO DEL MODELO DE GESTIÓN

3.3.1 Introducción

Un modelo de gestión, de acuerdo a la información obtenida de algunos modelos investigados, es una o un conjunto de estrategias que permiten gobernar o gestionar los procesos que requiere, o tiene, un negocio de productos y/o servicios.

El objetivo de las estrategias es que todas las actividades de una empresa, compañía, institución, etc. tengan una adecuada coordinación a fin de: alinear el funcionamiento de los procesos con el negocio, mejorar el nivel de servicios al cliente y/o reducir los

costos de esos procesos. Para esto deben considerarse muy claramente los lineamientos o políticas del negocio y las variables prioritarias que guiarán a la organización en el logro de los objetivos propuestos.

Las variables prioritarias son los insumos, procesos y productos/servicios necesarios para responder a los requerimientos del entorno de la mejor manera, sin embargo, se deben también observar las limitaciones, aportes o enfoques internos del negocio. Finalmente, debe destacarse que para un negocio de servicios, las estrategias estarán en términos de: costo, calidad, confiabilidad, flexibilidad, innovación, etc.

Con esta introducción, se han establecido las consideraciones generales de lo que es un modelo de gestión y cabe iniciar el desarrollo de una propuesta de Modelo de Gestión para la Red de PETROCOMERCIAL.

El desarrollo se lo hará en base a describir la Red de PETROCOMERCIAL y sus principales procesos los cuales fueron descritos en el capítulo 2; y la inclusión de las “mejores prácticas” en esos procesos, con lo cual, se habrá definido el Modelo de Gestión propuesto para la Red de PETROCOMERCIAL.

3.3.2 Aplicación de las “Mejores Prácticas” para un óptimo desempeño

Una vez que se estableció la necesidad de disponer de un Acuerdo de Nivel de Servicio y se han definido también términos de desempeño como disponibilidad, confiabilidad e integridad del servicio, cabe determinar cuales son las mejores prácticas para lograr un buen rendimiento y, con mayor énfasis, una previsión o planificación del rendimiento a fin de tener un control del servicio a lo largo del tiempo sin que se de lugar a una degradación de cualquier tipo.

La premisa anterior permite introducir el “ITIL-Entrega de Servicio” como un marco de trabajo, puesto que: en la Red de datos de PETROCOMERCIAL se busca el óptimo desempeño de la infraestructura tecnológica, sobre la cual se soporta los servicios de negocio que requieren una alta disponibilidad y seguridad de la red de datos ya que la caída de la infraestructura tecnológica podría causar cuantiosas pérdidas para la empresa.

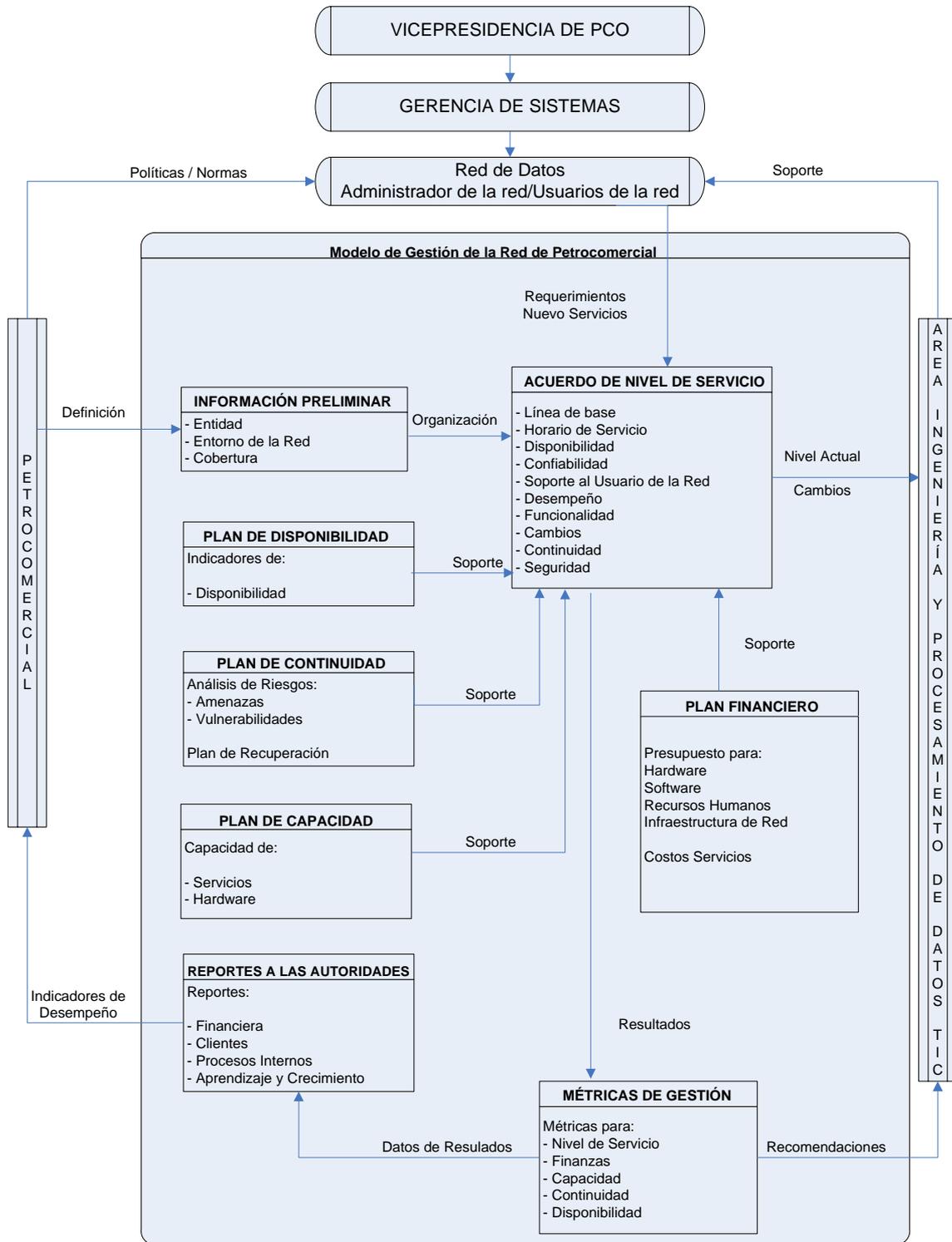
Como parte del proceso de Entrega de Servicio se cuenta con un presupuesto financiero

anual para la red de datos de PETROCOMERCIAL, a fin de ayudar con una idea general de costos.

Actualmente no hay cargos económicos para el cliente por parte del proveedor, el modelo en el proceso de Administración Financiera propone los lineamientos de costeo de los servicios que podrían aplicarse a futuro.

En la siguiente página se muestra un diagrama que refleja el modelo conceptual a realizarse, el cual también es detallado a continuación:

ESQUEMA DE REFERENCIA



3.4 APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

3.4.1 Información Preliminar

La información preliminar proporciona detalles de la entidad administrativa que tiene a cargo el servicio, y el entorno de trabajo de la Red de PETROCOMERCIAL.

El principal propósito es proporcionar información sobre la Entidad Administrativa a cargo de la infraestructura que soporta la Red de PETROCOMERCIAL y sus principales servicios.

3.4.1.1 Entidad

Define el nombre o razón social de la unidad administrativa o empresa estatal/privada, a fin de ubicarla como la responsable de la infraestructura de la Red de datos y a la cual se le harán los requerimientos o reclamos sobre los mismos servicios.

Entidad	Nombre Administración
Institución:	UNIDAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES DE PETROCOMERCIAL
Dirección:	ALPALLANA Y 6 DE DICIEMBRE, 5TO PISO
Teléfono:	593 2 2563246
Ciudad	QUITO
País	ECUADOR
Proceso Macro:	CONMUTACIÓN Y TRANSPORTE DE PAQUETES
Subproceso 1:	VIDEO CONFERENCIA
Subproceso 2:	CORREO ELECTRÓNICO
Subproceso 3:	INTERNET
Producto	DATOS PROCESADOS

3.4.1.2 Entorno de la Red de Datos

Define los proveedores y clientes del servicio de la Red de Datos, así como también servicios básicos y adicionales como videoconferencia, correo, etc.

ENTORNO DE LA RED DE PETROCOMERCIAL	
Cliente:	UNIDADES ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS DE PETROCOMERCIAL, GERENCIA REGIONAL NORTE
Usuario:	FUNCIONARIOS DE PETROCOMERCIAL GRN
Proveedor:	AREA DE REDES, INGENIERIA Y PROCESAMIENTO
Servicio Proveedor:	CONMUTACIÓN Y TRANSPORTE DE PAQUETES
Servicio Proveedor:	RUTEO DE INFORMACIÓN
Servicio Adicional:	VIDEO CONFERENCIA
Otros servicios:	CORREO ELECTRÓNICO
Otros servicios:	INTERNET

3.4.1.3 Cobertura del Servicio

Establece las estaciones y terminales de la Gerencia Regional Norte donde se encuentra presente el Servicio. Se podrá incluir estaciones administrativas o particulares que hagan uso de la red de datos de PETROCOMERCIAL.

GERENCIA REGIONAL NORTE

TERMINAL	MASCARA	NODO
UIO - EL ROCIO	21	200
BEATERIO	24	220
UIO – GASOLINERA	24	230
UIO – AEROPUERTO	24	240
UIO – PETROINDUSTRIAL	24	251
CORAZON	24	270
AMBATO	24	300
RIOBAMBA	24	311
GPS - PUERTO AYORA	26	490
GPS – BALTRA	26	493
STO. DOMINGO	24	500
ESM – BALAO	29	600
ESM – CABECERA	24	610
ESM – SUCURSAL	24	620
ESM – P.INDUSTRIAL	22	630
ESM – GASPETSA	24	640
OYAMBARO	24	700
CHALPI	24	750
CONDIJUA	30	800

OSAYACU	24	810
LUMBAQUI	30	815
QUIJOS	22	816
SHU – PETROINDUSTRIAL	22	820
SHU – CABECERA	24	821
SHU – SUCURSAL	24	822
FAISANES	24	823

NOMENCLATURA	CIUDAD
UIO	QUITO
GYE	GUAYAQUIL
ESM	ESMERALDAS
GPS	GALAPAGOS
SHU	SHUSHUFINDI

3.4.2 Acuerdo de Nivel de Servicio

La Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de PETROCOMERCIAL, no disponen de un documento en el cual se hable del Nivel de Servicio para la red y sus principales servicios, razón por la cual se desarrolla un cuadro que corresponde a la aplicación del SLA (Service level agreement).

Es importante mencionar que para esto se realizaron actividades de levantamiento de la red como se explica en el capítulo 2 de esta tesis y en los anexos de la misma, además de contar con las especificaciones de los principales servicios que la red de datos de PETROCOMERCIAL brinda a todos los usuarios de la misma.

3.4.2.1 Desarrollo del Acuerdo de Nivel de Servicio para la red de datos

3.4.2.1.1 Línea de Base

3.4.2.1.1 Recursos (Equipos)

EQUIPO	CANTIDAD	MARCA	MODELOS	APLICACIÓN
Routers	31	VANGUARD	340,6435,6841	RUTEO DE DATOS
Switches	72	CISCO, ALCATEL, 3COM, CNET	2900,3560,3550,3524	CONMUTACIÓN DE DATOS
Estaciones de Trabajo	561	ACER, HP, IBM	CPU VERITON 6900 PRO, CPU NETVISTA 6349-92S, CPU 300GL 6275-E9S	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Centrales analógicas	1	MITEL	SX-2000	COMUNICACIÓN
Centrales IP	2	MITEL	SX-200 IP	COMUNICACIÓN
Equipos de Video Conferencia	5	POLYCOM	VSX_SERIES	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA
Servidores	25	IBM, COMPAQ	IBM ISERIES, BLADE COMPAQ	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Equipos de Seguridad Perimetral	2	ASTARO	VERSION 7.0	SEGURIDAD PERIMETRAL
Equipos microonda Cableado estructurado en general	30	HARRIS	QUADRALINK, MICROSTAR, AURORA, YDI	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA COMUNICACIÓN EN GENERAL DE LOS EQUIPOS.

3.4.2.1.2 Premisas Iniciales

La red de datos se incrementará solo cuando se incremente el número de usuarios o cuando se aumente o implemente un nuevo servicio o aplicación.

3.4.2.1.3 Alcance del Plan

El acuerdo contempla la definición de una serie de parámetros de desempeño de la infraestructura de las TIC sobre la cual se soportara la red de datos y sus principales servicios. En base a los resultados se entregarán las recomendaciones que correspondan.

3.4.2.1.4 Periodo de Aplicación

Debido al constante crecimiento de la red, el periodo de aplicación de este plan es de máximo un año con ciertas revisiones temporales.

SLA PETROCOMERCIAL

El cuadro desarrollado para el nivel de servicios es el siguiente: (n/a = no aplica)

DATOS GENERALES			
	Cliente	PETROCOMERCIAL	
	Dirección	ALPALLANA Y 6 DE DICIEMBRE	
	Contacto	JIMMY MURILLO	
	Teléfono	593 2 2563246	
	E-mail	jmurillo@petrocomercial.com	
	Inicio de Acuerdo	Noviembre 2008	
	Finalización del Acuerdo	Noviembre 2009	
	Tipo de Servicio	24X7	
No	CONCEPTO	ACUERDO	OBSERVACIONES
1	Servicios	Horario	
	Internet	24x7	
	Correo Electrónico	24x7	
	Video Conferencia	8:00-18:00 Lunes-Viernes	
	DNS	24x7	
	Procesamiento de Datos	24x7	
	Servicio de Red	24x7	
	Aplicaciones Lotus Notes	24x7	
	AS400 (Contabilidad, Facturación, Comercialización)	24x7	
	Telefonía Análoga e IP	24x7	
	Servicio de Impresión	8:00-21:00 Lunes-Viernes	
	Transacciones con Entidades Externas	24x7	
2	Limpieza Programada	Frecuencia en tiempo	
	Routers	Cada 6 meses	Limpieza física
	Switches	Cada 6 meses	Limpieza física
	Estaciones de Trabajo	Cada 12 meses	Limpieza física
	Centrales analógicas	Cada 6 meses	Limpieza física
	Centrales IP	Cada 6 meses	Limpieza física
	Equipos de Video Conferencia	Cada 6 meses	Limpieza física
	Servidores	Cada 6 meses	Limpieza física

	Equipos de Seguridad Perimetral	Cada 12 meses	Limpieza física
	Equipos microonda	Cada 12 meses	Limpieza física
	Cableado estructurado en general	Cada 12 meses	Organización
	Limpieza cuarto frío	Cada semana	Limpieza física
3	Disponibilidad de Servicio	Porcentaje mínimo	
	Routers	97%	Fijada por la Unidad
	Switches	97%	Fijada por la Unidad
	Estaciones de Trabajo	90%	Fijada por la Unidad
	Centrales analógicas	97%	Fijada por la Unidad
	Centrales IP	97%	Fijada por la Unidad
	Equipos de Video Conferencia	95%	Fijada por la Unidad
	Servidores	99%	Fijada por la Unidad
	Equipos de Seguridad Perimetral	98%	Fijada por la Unidad
	Equipos microonda	99%	Fijada por la Unidad
	Cableado estructurado en general	97%	Fijada por la Unidad
4	Confiabilidad del Servicio	Número de cortes sobre tiempo	
	Routers	<3/30 minutos	
	Switches	<3/30 minutos	
	Estaciones de Trabajo	<1/30 minutos	
	Centrales analógicas	<3/30 minutos	
	Centrales IP	<3/30 minutos	
	Equipos de Video Conferencia	<1/30 minutos	
	Servidores	<3/30 minutos	
	Equipos de Seguridad Perimetral	<2/30 minutos	
	Equipos microonda	<3/30 minutos	
	Cableado estructurado en general	<1/30 minutos	
5	Soporte al Cliente	Datos del proveedor	
	Datos Proveedor	Guido Palacios; 2563246 gpalacios@petrocomercial.com	
	Datos Alternos Proveedor	gsiseguridades@petrocomercial.com; 22554798	
	Tiempo Respuesta e-mail	< 2 horas	
5.1	Tiempo de Respuesta a Incidentes	Tiempo de respuesta	
	Local:		
	Routers	< 10 minutos	

	Switches	< 10 minutos	
	Estaciones de Trabajo	< 30 minutos	
	Centrales analógicas	< 10 minutos	
	Centrales IP	< 10 minutos	
	Equipos de Video Conferencia	< 20 minutos	
	Servidores	< 5 minutos	
	Equipos de Seguridad Perimetral	< 10 minutos	
	Equipos microonda	< 10 minutos	
	Cableado estructurado en general	< 30 minutos	
	Remoto:		
	Routers	< 6 horas	
	Switches	< 6 horas	
	Estaciones de Trabajo	< 6 horas	
	Centrales analógicas	< 6 horas	
	Equipos de Video Conferencia	< 6 horas	
	Equipos microonda	< 6 horas	
	Cableado estructurado en general	< 6 horas	
5.2	Tiempo de Solución a Incidentes	Tiempo de respuesta	
	Local:		
	Routers	< 2 horas	
	Switches	< 2 horas	
	Estaciones de Trabajo	< 8 horas	
	Centrales analógicas	< 2 horas	
	Centrales IP	< 2 horas	
	Equipos de Video Conferencia	< 5 horas	
	Servidores	< 1 hora	
	Equipos de Seguridad Perimetral	< 2 horas	
	Equipos microonda	< 2 horas	
	Cableado estructurado en general	< 12 horas	
	Remoto:		
	Routers	< 12 horas	
	Switches	< 24 horas	
	Estaciones de Trabajo	< 48 horas	
	Centrales analógicas	< 24 horas	
	Equipos Video Conferencia	< 48 horas	

	Equipos microonda	< 12 horas	
	Cableado estructurado en general	< 48 horas	
6	Desempeño del Servicio	Tiempo de recorrido	
	Transporte de datos y paquetes	< 2 segundos	Entre 2 terminales
7	Funcionalidad del servicio	Perdidas en tiempo definido	
7.1	<i>Tipos de Errores</i>		
	Perdida de datos	1 paquete/hora	
8	Continuidad del servicio	Estado	
	Solicitud de cambio	Permitido	
	Cambio sin costo	Aplica de inmediato	
	Cambios con costo	Estudio de presupuesto	
9	Continuidad del servicio	Situación Actual	
9.1	Hardware		
	Routers		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	Router de reserva
	Switches		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	Switch de reserva
	Estaciones de Trabajo		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	Centrales analógicas		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	No	
	Centrales IP		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	No	
	Equipos de Video Conferencia		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	Servidores		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante

	Otra configuración	Si	equipo de reemplazo
	<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	equipo de reemplazo
	<i>Equipos microonda</i>		
	Tolerante a fallos	Si	
	Redundantes	Si	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	equipo de reemplazo
	<i>Cableado estructurado</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	n/a	
9.1	Software		
	<i>Routers</i>		
	Tolerante a fallos	n/a	
	Redundantes	n/a	
	Otra configuración	Si	Menores prestaciones
	<i>Switches</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	Fuente redundante
	Otra configuración	Si	Menores prestaciones
	<i>Estaciones de Trabajo</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Centrales analógicas</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Centrales IP</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Equipos de Video Conferencia</i>		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	<i>Servidores</i>		

	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	Equipos de Seguridad Perimetral		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	Si	versión anterior del sw (back up)
	Equipos microonda		
	Tolerante a fallos	No	
	Redundantes	No	
	Otra configuración	No	
	Cableado estructurado		
	Tolerante a fallos	n/a	
	Redundantes	n/a	
	Otra configuración	n/a	
10	Seguridad	Estado Actual	
	Routers		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	Switches		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	Estaciones de Trabajo		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	políticas de la empresa
	virus e intrusiones	Si	Software antivirus
	Centrales analógicas		
	Contraseñas	No	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	Centrales IP		
	Contraseñas	No	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	Equipos de Video Conferencia		
	Contraseñas	No	
	Sw no autorizado	No	

	virus e intrusiones	No	
	<i>Servidores</i>		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	Si	Software antivirus
	<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	<i>Equipos microonda</i>		
	Contraseñas	Si	
	Sw no autorizado	No	
	virus e intrusiones	No	
	<i>Cableado estructurado</i>		
	Contraseñas	n/a	
	Sw no autorizado	n/a	
	virus e intrusiones	n/a	
11	Revisión Servicio	Estado (Por cumplirse en los respectivos planes del modelo de gestión)	
	<i>Routers</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	<i>Switches</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	<i>Estaciones de Trabajo</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	

	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	UPS	
	Seguridad	Vulnerable	
	Centrales analógicas		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	Centrales IP		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	Equipos Video Conferencia		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	Servidores		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	

	Seguridad	Máxima necesaria	
	<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	<i>Equipos microonda</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	
	<i>Cableado estructurado</i>		
	Horario	Por Cumplir	
	Disponibilidad	Por Cumplir	
	Confiabilidad	Por Cumplir	
	Soporte al usuario	Por Cumplir	
	Desempeño	Por Cumplir	
	Funcionalidad	Mínimos errores	
	Continuidad	Medios alternos	
	Seguridad	Normal necesaria	

3.4.2.1.5 Observaciones

Los parámetros definidos, conforme los requerimientos aceptados por la Administración de la red de datos de PETROCOMERCIAL, muestran un desempeño factible de los equipos y sistemas, por lo tanto permanecerá como el Acuerdo de Nivel de Servicio.

3.4.3 Presupuesto Financiero de la Red de Datos

3.4.3.1 Antecedentes

En el Área de Ingeniería y Procesamiento de datos de la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de PETROCOMERCIAL, no existe ninguna información sobre la parte financiera, por lo que se investigó todo el tema en las dependencias administrativas que tienen relación con los equipos utilizados en la red de datos de la empresa, como la Unidad de Materiales, específicamente el área de compras locales, en donde se entregó cierta información sobre costos de los contratos y servicios de la mayoría de equipos.

Para medir el impacto de los costos en el servicio, se determinó los costos presupuestarios generales y los costos en términos de servicios prestados, conforme al modelo que recomienda el ITIL para la Entrega de Servicio.

3.4.3.2 Desarrollo del Plan Financiero

3.4.3.2.1 Línea de Base- Recursos (Equipos)

EQUIPO	CANTIDAD	MARCA	MODELOS	APLICACIÓN
Routers	31	VANGUARD	340,6435,6841	RUTEO DE DATOS
Switches	72	CISCO, ALCATEL, 3COM, CNET	2900,3560,3550,3524	CONMUTACIÓN DE DATOS
Estaciones de Trabajo	561	ACER, HP, IBM	CPU VERITON 6900 PRO, CPU NETVISTA 6349-92S, CPU 300GL 6275-E9S	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Centrales analógicas	1	MITEL	SX-2000	COMUNICACIÓN
Centrales IP	2	MITEL	SX-200 IP	COMUNICACIÓN
Equipos de Video Conferencia	5	POLYCOM	VSX_SERIES	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA
Servidores	25	IBM, COMPAQ	IBM ISERIES, BLADE COMPAQ	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Equipos de Seguridad Perimetral	2	ASTARO	VERSION 7.0	SEGURIDAD PERIMETRAL

Equipos microonda	30	HARRIS	QUADRALINK, MICROSTAR, AURORA, YDI	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA
Cableado estructurado en general				COMUNICACIÓN EN GENERAL DE LOS EQUIPOS.

3.4.3.2.2 Premisas Iniciales

La red de datos se incrementará solo cuando se incremente el número de usuarios o cuando se aumente o implemente un nuevo servicio o aplicación.

3.4.3.2.3 Alcance del Plan

El Plan contempla la creación de un Presupuesto de los equipos y registrará los costos totales de esos presupuestos para utilizarlos como costos finales. En base a los resultados se entregarán las recomendaciones que correspondan.

3.4.3.2.4 Periodo de Aplicación

Debido al constante crecimiento de la red, el periodo de aplicación de este plan es de máximo un año con ciertas revisiones temporales.

El cuadro desarrollado para el efecto se lo realizó tomando en cuenta los costos actuales de cada equipo y el presupuesto estimado de la red se muestra a continuación:

No.	Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Costos			
1.1	Hardware			
	<i>Routers</i>			
	Modelo 6435	16	2431	38896
	Modelo 6455	11	2138	23518
	Modelo 340	3	570,25	1710,75
	Modelo 7310	1	8295	8295
	<i>Switches</i>			
	Modelo 3650	34	3750	127500

	Modelo 3550	15	3100	46500
	Modelo 3524	12	2950	35400
	Modelo 2900	5	2100	10500
	3com	6	120	720
	Estaciones de Trabajo	561	800	448800
	Centrales analógicas	1	32000	32000
	Centrales IP	2	42000	84000
	Equipos de Video Conferencia			
	Televisores 42"	5	4200	21000
	Cámaras	5	720	3600
	Módulos Centrales	5	7200	36000
	Servidores			
	Iseries	3	93100	279300
	Cuchillas Blade	12	8000	96000
	COMPAQ	10	7000	70000
	Equipos de Seguridad Perimetral			
	Servidor Linux	2	3000	6000
	Equipos microonda			
	Quadralink	16	10000	160000
	Aurora	4	9600	38400
	Microstar	6	8300	49800
	Ydi	4	7000	28000
	Cableado estructurado en general	1	150000	150000
	TOTAL			1795939,75
1.2	Software			
	Routers			
	Licencia de Activación de software para IP + voz			
	Modelo 6435	16	1.191,05	19056,8
	Modelo 6455	11	1.191,05	13101,55
	Modelo 340	3	1.191,05	3573,15
	Modelo 7310	1	1.191,05	1191,05
	Switches			
	Modelo 3650	34	0	0
	Modelo 3550	15	0	0
	Modelo 3524	12	0	0
	Modelo 2900	5	0	0
	3com	6	0	0
	Estaciones de Trabajo	561	100	56100

	<i>Centrales analógicas</i>	1	5000	32000
	<i>Centrales IP</i>	2	6200	12400
	<i>Equipos de Video Conferencia</i>			
	Televisores 42"	5	0	0
	Cámaras	5	0	0
	Módulos Centrales	5	0	0
	<i>Servidores</i>			
	Iseries	3	40000	120000
	Cuchillas Blade	12	1200	14400
	COMPAQ	10	1200	12000
	<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>			
	Servidor Linux	2	25000	50000
	<i>Equipos microonda</i>			
	Quadralink	16	0	0
	Aurora	4	0	0
	Microstar	6	0	0
	Ydi	4	0	0
	<i>Cableado estructurado en general</i>			
		1	0	0
	TOTAL			333822,55
1.3	Recursos Humanos			
	<i>Administrativos</i>	8	1000	8000
	<i>Planificación</i>	4	1200	4800
	<i>Coordinación</i>	4	1200	4800
	<i>Técnicos</i>	5	600	3000
	<i>Comisiones</i>	ESTIMADO	ESTIMADO	5000
	TOTAL			25600
	TOTAL			2155362,3

3.4.3.2.5 Observaciones

Como se puede ver el costo de la red sin tomar en cuenta costos de frecuencias, costos de enlaces, costos de pago por servicio de Internet debido a que éstos son independientes de la infraestructura de la red, tiene un valor acorde a la infraestructura manejada para soportar las aplicaciones y servicios, por esto no se puede escatimar esfuerzos en mejorar día a día la infraestructura de la misma. Sin embargo se podrían optimizar costos buscando nuevas alternativas como nuevas marcas que luego de profundos análisis puedan brindar el mismo

beneficio que brindan los equipos actuales por un costo mínimo tanto en hardware, software y en mantenimiento.

El modelo de gestión si bien no profundiza un sistema de costeo de los servicios tecnológicos propone un esquema de asignación de costos considerando los segmentos variables tales como número de transacciones, número de terminales, consumo de ancho de banda entre otras.

Unidades	Porcentaje de uso (%)	Asignación de costo
Unidad Legal	5	107768,11
Control de Gestión	10	215536,22
Contratos	10	215536,22
Proyectos	10	215536,22
Protección Ambiental	5	107768,11
Subgerencia de Transporte	10	215536,22
Subgerencia de Comercialización	20	431072,44
Subgerencia de Administración y Finanzas	15	323304,33
Áreas Operativas	15	323304,33
Total	100%	2155362,2

3.4.4 Plan de Capacidad de la Red de Datos

3.4.4.1 Antecedentes

El Área de Ingeniería y Procesamiento de Datos de la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de PETROCOMERCIAL, no dispone de ninguna información formal y escrita sobre el desempeño de los equipos en base a parámetros y/o medidas realizadas dentro de los mismos. Estos parámetros y medidas son fundamentales para construir el cuadro de desempeño de los componentes de los equipos y establecer su capacidad actual y futura de acuerdo a las proyecciones.

3.4.4.2 Desarrollo del Plan de Capacidad

3.4.4.2.1 Línea de Base- Recursos (Equipos)

EQUIPO	CANTIDAD	MARCA	MODELOS	APLICACIÓN
Routers	31	VANGUARD	340,6435,6841	RUTEO DE DATOS
Switches	72	CISCO, ALCATEL, 3COM, CNET	2900,3560,3550,3524	CONMUTACIÓN DE DATOS

Estaciones de Trabajo	561	ACER, HP, IBM	CPU VERITON 6900 PRO, CPU NETVISTA 6349-92S, CPU 300GL 6275-E9S	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Centrales analógicas	1	MITEL	SX-2000	COMUNICACIÓN
Centrales IP	2	MITEL	SX-200 IP	COMUNICACIÓN
Equipos de Video Conferencia	5	POLYCOM	VSX_SERIES	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA
Servidores	25	IBM, COMPAQ	IBM ISERIES, BLADE COMPAQ	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Equipos de Seguridad Perimetral	2	ASTARO	VERSION 7.0	SEGURIDAD PERIMETRAL
Equipos microonda	30	HARRIS	QUADRALINK, MICROSTAR, AURORA, YDI	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA
Cableado estructurado en general				COMUNICACIÓN EN GENERAL DE LOS EQUIPOS.

3.4.4.2.2 Capacidad de los equipos existentes

3.4.4.2.2.1 Routers

Ubicación	Nodo	Modelo	SDRAM	Flash
Rocío	200	6455	32MBytes	8MBytes
Rocío IBM	IBM	2210	4MBytes DRAM	8MBytes
RocioPIN	250	6455	32MBytes	8MBytes
Rosanía	251	6455	32MBytes	8MBytes
Pichincha A	210	6455	32MBytes	8MBytes
Pichincha B	211	6455	32MBytes	8MBytes
Beaterio	220	6455	32MBytes	8MBytes
Gasolinera	230	340	16MBytes	8MBytes
Aeropuerto	240	340	16MBytes	8MBytes
Ambato	300	6455	32MBytes	8MBytes
Riobamba	311	340E	32MBytes	8MBytes
StoDomingo	500	6455	32MBytes	8MBytes
EsmeraldasPCO	600	6455	32MBytes	8MBytes
EsmeraldasCab	610	6435	32MBytes	8MBytes
EsmeraldasSuc	620	6455	32MBytes	8MBytes
EsmeraldasPIN	630	6455	32MBytes	8MBytes
Oyambaro	700	6435	16MBytes	8MBytes
Condijua	800	6435	32MBytes	8MBytes

Osayacu	810	6435	32MBytes	8MBytes
ShushufindiCab	821	6455	32MBytes	8MBytes
ShushufindiSuc	822	6435	32MBytes	8MBytes
ShushufindiPIN	820	6455	32MBytes	8MBytes
Gaspetsa	640	6435	32MBytes	8MBytes
Chalpi	750	6455	32MBytes	8MBytes
Quijos	816	6455	32MBytes	8MBytes
Faisanes	823	6435	32MBytes	8MBytes
Corazón	270	6435	32MBytes	8MBytes

3.4.4.2.3 Premisas Iniciales

La red de datos se incrementará solo cuando se incremente el número de usuarios o cuando se aumente o implemente un nuevo servicio o aplicación.

3.4.4.2.4 Alcance del Plan

El Plan contempla la creación de una matriz de configuración de la infraestructura tecnológica que puede servir de base para la construcción de una robusta base de configuración conforme recomiendan las mejores prácticas de ITIL, ver anexo 2.1.

3.4.4.2.5 Periodo de Aplicación

Debido al constante crecimiento de la red, el periodo de aplicación de este plan es de máximo un año con ciertas revisiones temporales.

El cuadro desarrollado para el efecto se lo realizó tomando en cuenta los costos actuales de cada equipo y se muestra a continuación:

3.4.4.2.6 Monitoreo de la Capacidad

Para desarrollar el monitoreo se toma en cuenta la base de Datos de Capacidad establecida anteriormente, no se tomarán en cuenta en este caso los equipos irrelevantes, más bien se tratará de poner énfasis a los principales servidores y aplicaciones.

3.4.4.2.7 Análisis de Simultaneidad en la Red

El análisis de simultaneidad, permite conocer el nivel de utilización de un servicio para estimar de forma más exacta la velocidad requerida, para una utilización satisfactoria del servicio.

Para calcular el factor de simultaneidad de acceso a las aplicaciones por parte de los usuarios, se ha tomado un período de observación de un mes, correspondiente al período de septiembre del 2008, ya que este mes representa un periodo de trabajo regular sobre todos los servicios y aplicativos de la empresa.

Para calcular los factores de simultaneidad se utiliza la siguiente fórmula:

$$factor = \frac{Velocidad \ Total \ Canal}{Velocidad \ transacción}$$

Donde:

Velocidad Total canal : Es la velocidad media que se ocupa del canal, para esa aplicación.

Velocidad transacción : Indica la velocidad que utiliza una transacción promedio de la aplicación.

factor simult : Indica el número de transacciones que están transitando por la red simultáneamente, sin importar qué usuario las origine. Este factor será considerado a la hora de calcular las velocidades de transmisión requeridas en el canal para las aplicaciones que funcionan actualmente en la empresa.

En las tablas que se muestran a continuación se encuentra realizado el cálculo de los factores de simultaneidad para las principales aplicaciones.

Las aplicaciones cuyo índice de simultaneidad es menor a 1 son aquellas que no muestran continuidad o son muy esporádicas, por lo que cuando se presentan ocupan una velocidad mayor a la que se obtiene al calcular una velocidad media en el tiempo, dado que en este cálculo se incluye muchos períodos de inactividad de las aplicaciones en las que no ocupan ancho de banda.

Aplicación	Velocidad Inbound (kbps)	Velocidad Outbound (kbps)	Tamaño transacción (kbytes)	Retardo total (ms)	Retardo red (ms)	Retardo servidor (ms)	Transac bits	Velocidad por transacción (Kbps)	Factor de simultaneidad
SMTP	40	12	25	3900	3810	90	204800	53,75	0,97
HTTP	200	1100	11	8730	3130	5600	90112	28,79	45,15
VNC	15	24	120	6330	5800	530	983040	169,49	0,23
DNS	3	16	3,2	1269	1267	2	26214,4	20,69	0,92
NETBIOS IP	12	45	1	164	160	4	8192	51,2	1,11
SNMP	10	3	8	1320	1086	234	65536	60,35	0,22
ACTIVE DIRECTORY	2	4	20	2828	2327	501	163840	70,41	0,09
LDAP	4	2,5	5	1052	997	55	40960	41,08	0,16
KERBEROS	2	1	15	2868	2432	436	122880	50,53	0,06
DHCP	4	12	8	1637	1325	312	65536	49,46	0,32
BITS	2	2	80	9662	9341	321	655360	70,16	0,06
CIFS	25	46	9	4087	3912	175	73728	18,85	3,77
RTP	25	25	6	500	129	371	49152	381,02	0,13
VoFR	130	130	0,125	180	170	10	1020	6	43,33
LOTUS CLIENTE-SERVIDOR									
Guayaquil	115	160	18	4334	3900	434	147456	37,81	7,27
Beaterio	70	150	120	16500	15890	610	983040	61,87	3,56
Shushufindi	41	130	100	15600	15000	600	819200	54,61	3,13
Resto	94	112	23	4080	3880	200	188416	48,56	4,24
Total	320	552	65,25	10128,5	9667,5	461	534528	55,29	15,77

Aplicación	Velocidad Inbound (kbps)	Velocidad Outbound (kbps)	Tamaño transacción (kbytes)	Retardo total (ms)	Retardo red (ms)	Retardo servidor (ms)	Transac bits	Velocidad por transacción (Kbps)	Factor simultaneidad
AS-400 CLIENTE-SERVIDOR									
Guayaquil	40	56	14	2360	1970	390	114688	58,22	1,65
Beaterio	8	30	25	4305	4007	298	204800	51,11	0,74
Shushufindi	4	7	12	2600	2270	330	98304	43,31	0,25
Resto	11	21	12	2650	2300	350	98304	42,74	0,75
Total	63	114	15,75	2978,75	2636,75	342	129024	48,93	3,62
AS-400 IMPRESORAS									
Guayaquil	5	20	12	12440	6420	6020	98304	15,31	1,63
Beaterio	3	12	9	11260	5700	5560	73728	12,93	1,16
Shushufindi	1,5	4	6	8420	4620	3800	49152	10,64	0,52
Resto	4	15	5	8700	4160	4540	40960	9,85	1,93
Total	13,5	51	8	10205	5225	4980	65536	12,54	5,14

3.4.4.2.8 Equipos de Interconectividad

Para la evaluación de los equipos de interconectividad se va a tomar en cuenta los factores de utilización del procesador y la capacidad de las memorias.

3.4.4.2.8.1 Utilización del Procesador

Los routers que forman la red WAN, se los puede dividir en dos grupos básicos: los de periferia de la red y los del centro, es decir a los que llegan la mayor cantidad de enlaces.

Los routers de la periferia si bien presentan picos de utilización que bordean el 60% utilización, éstos no son sucesos comunes y su rendimiento habitual se encuentra entre el 25% y 45%, lo que indica que estos equipos no sufren problemas de sobrecarga de procesamiento, razón por la cual la probabilidad de que actúen como cuellos de botella o puntos de falla por velocidad de procesamiento o por el continuo esfuerzo de los mismos es baja.

Los routers del centro, al contrario presentan una utilización habitual del procesador que bordea el 80% con picos que alcanzan el 100% de la capacidad del equipo, lo que sin duda provoca que cuando se lleguen a estos picos, su procesamiento sea lento y esto se extienda a toda la red, ya que como se dijo son los puntos que concentran los enlaces de la periferia.

3.4.4.2.8.2 Capacidad del Procesador

Para evaluar la utilización de memoria es necesario mencionar que los routers con los que se forman la red, cuenta con un programa de creación y carga de sistema operativo, que en base a la memoria RAM y FLASH instalada, permite cargar al equipo características de funcionamiento, separando para ellas el espacio de memoria mínimo necesario para un funcionamiento medio de esa facilidad.

Tomando en cuenta este antecedente y revisando la configuración cargada del sistema operativo de los equipos, éstos están configurados sin dejar ninguna reserva en sus memorias para otras posibles funcionalidades ni con una holgura suficiente para un mejor funcionamiento de las características ya instaladas, aspecto que influye de manera directa

en el rendimiento general del equipo; lo que en el caso de los routers del centro de la red, degrada aún más su rendimiento.

3.4.4.2.8.3 Enlaces

Como se ha explicado en las secciones referentes a descripción de topología de la red y en base a los datos que se obtuvo del monitoreo de los enlaces, se concluye que el enlace E1 “Edificio El Rocío-Pichincha”, en su uso diario considerando únicamente el tráfico medio que por él transita, tiene una utilización alrededor del 90%, pero en horas de mayor consumo llega a su máximo nivel de utilización, lo que provoca, no solamente retardos y pérdidas de paquetes, sino además una alta utilización del procesador en los routers involucrados, lo que frecuentemente desemboca en cortes del servicio dado que estos routers se inhiben.

Estos datos fueron proporcionados por el Área de Soporte de Aplicaciones, dichos datos fueron obtenidos por medio de MRTG y para el desarrollo de esta tesis se facilitaron las tablas estadísticas que se muestran en el Anexo 3.4.

3.4.4.2.8.4 Aplicaciones

Gracias a los datos proporcionados por el Área de Soporte de Aplicaciones se puede observar que en los instantes que los enlaces se saturaban y comenzaban a tener tiempos de respuesta lentos, junto con pérdida de conexión, esto no se debía a masivos requerimientos de las aplicaciones consideradas críticas para el negocio de PETROCOMERCIAL sino por tráfico http, que en algunos casos llegaba a los 4,5 Mbps disponibles para toda la red, siendo los mayores requerimientos de este tráfico por parte de Sucursal Guayaquil, esta situación se empeoraba más aún, cuando coincidían con refrescos que se debían efectuar desde el servidor de aplicaciones Lotus Notes hacia sus clientes en los distintos puntos. Bajo estas condiciones, se hace imprescindible, la implementación de esquemas que prioricen los tráficos de aplicaciones críticas para el negocio y que limiten tráfico de las que no lo son y hacen uso excesivo de los recursos de la red.

3.4.4.2.8.5 Servidores

Para el análisis de servidores se consideró monitorear la carga del CPU, dado que monitorear la utilización del canal no proporcionará mayor información, ya que se trata de interfaces Gigabit Ethernet.

En los anexos 3.4 y 3.5 se incluyen gráficas del mes de monitoreo de la carga de servidores más importantes, entre los que están el servidor principal de Lotus Notes, un servidor AS-400 y el servidor de servicios de red Windows.

En los tres servidores, se puede concluir que su nivel de carga de procesamiento es normal alrededor del 30%, exceptuando pequeños picos de 80% que se pudo apreciar en el servidor de Lotus Notes, cuya duración no fue mayor a 10 minutos y coincidente con los días de mayor tráfico.

En conclusión los equipos muestran un uso que no exige demasiado a procesadores, por lo que el retraso producido por el servidor en una transacción, no se es un factor que influye en el retraso general de la transacción.

Como ya se mencionó antes esto se logró visualizar gracias a los datos proporcionados por el Área de Soporte de Aplicaciones.

3.4.4.2.9 Observaciones

Conforme a las tablas de resultados del monitoreo de las principales aplicaciones y de los routers en si, se establece que por el momento no es necesario ningún cambio drástico a corto o mediano plazo, sin embargo sería importante aumentar la capacidad de memoria de los principales routers o reemplazarlos por unos de mayor procesamiento para asegurar de manera definitiva que exista un mínimo de caídas del servicio por causa de inhibiciones de los equipos, adicional a esto bajo condiciones de altos consumos del ancho de banda de la red, se hace imprescindible, la implementación de esquemas que prioricen los tráficos de aplicaciones críticas para el negocio y que limiten tráfico de las aplicaciones que no son consideradas de misión crítica y hacen uso excesivo de los recursos de la red.

3.4.5 Plan de Continuidad para la Red de datos

3.4.5.1 Antecedentes

El Área de Ingeniería y Procesamiento de Datos de la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de PETROCOMERCIAL, no dispone de un documento formal para los procedimientos y planes que sirven de base para el desarrollo de su trabajo de mantenimiento técnico.

3.4.5.2 Desarrollo del Plan de Continuidad

3.4.5.2.1 Línea de Base- Recursos (Equipos)

EQUIPO	CANTIDAD	MARCA	MODELOS	APLICACIÓN
Routers	31	VANGUARD	340,6435,6841	RUTEO DE DATOS
Switches	72	CISCO, ALCATEL, 3COM, CNET	2900,3560,3550,3524	CONMUTACIÓN DE DATOS
Estaciones de Trabajo	561	ACER, HP, IBM	CPU VERITON 6900 PRO, CPU NETVISTA 6349-92S, CPU 300GL 6275-E9S	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Centrales analógicas	1	MITEL	SX-2000	COMUNICACIÓN
Centrales IP	2	MITEL	SX-200 IP	COMUNICACIÓN
Equipos de Video Conferencia	5	POLYCOM	VSX_SERIES	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA
Servidores	25	IBM, COMPAQ	IBM ISERIES, BLADE COMPAQ	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Equipos de Seguridad Perimetral	2	ASTARO	VERSION 7.0	SEGURIDAD PERIMETRAL
Equipos microonda	30	HARRIS	QUADRALINK, MICROSTAR, AURORA, YDI	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA
Cableado estructurado en general				COMUNICACIÓN EN GENERAL DE LOS EQUIPOS.

3.4.5.2.2 Premisas Iniciales

La red de datos se incrementará solo cuando se incremente el número de usuarios o cuando se aumente o implemente un nuevo servicio o aplicación.

3.4.5.2.3 Alcance del Plan

El Plan creó una base de datos de componentes existentes para la red de datos de PETROCOMERCIAL y determinó las amenazas y vulnerabilidades posibles que pudieran afectar a estos elementos. Con esta información, se procede a determinar las acciones preventivas o de mitigación para evitar el efecto de esas amenazas o vulnerabilidades sobre el servicio y proveer una continuidad adecuada al nivel de servicios acordado.

3.4.5.2.4 Periodo de Aplicación

Debido al constante crecimiento de la red, el periodo de aplicación de este plan es de máximo un año con ciertas revisiones temporales.

3.4.5.2.5 Análisis de Riesgos

3.4.5.2.5.1 Amenazas

Riesgo	Amenaza	Impacto		
		Bajo	Medio	Alto
Routers	Falla Energía		x	
	Vandalismo	X		
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		
Switches	Falla Energía		x	
	Vandalismo	X		
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		
Estaciones de Trabajo	Falla Energía		x	
	Vandalismo		x	
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		
Centrales analógicas	Falla Energía	X		
	Vandalismo	X		
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		

Centrales IP	Falla Energía	X		
	Vandalismo	X		
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		
Equipos de Video Conferencia	Falla Energía		x	
	Vandalismo	X		
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		
Servidores	Falla Energía	X		
	Vandalismo	X		
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		
Equipos de Seguridad Perimetral	Falla Energía	X		
	Vandalismo	X		
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		
Equipos microonda	Falla Energía		x	
	Vandalismo		x	
	Incendio	X		
	Daño Accidental	X		
Cableado estructurado	Falla Energía	X		
	Vandalismo	X		
	Incendio		x	
	Daño Accidental		x	

3.4.5.2.5.2 Vulnerabilidades

Riesgo	Vulnerabilidad	Impacto		
		Bajo	Medio	Alto
Routers	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano	x		
	Sw malicioso	x		
Switches	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano	x		
	Sw malicioso	x		
Estaciones de Trabajo	Falla Equipo		x	
	Sw pobre		x	
	Error Humano		x	
	Sw malicioso		x	
Centrales analógicas	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano	x		
	Sw malicioso	x		

Centrales IP	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano	x		
	Sw malicioso	x		
Equipos de Video Conferencia	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano		x	
	Sw malicioso	x		
Servidores	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano	x		
	Sw malicioso		x	
Equipos de Seguridad Perimetral	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano		x	
	Sw malicioso	x		
Equipos microonda	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano	x		
	Sw malicioso	x		
Cableado estructurado	Falla Equipo	x		
	Sw pobre	x		
	Error Humano		x	
	Sw malicioso	x		

3.4.5.2.6 Opciones de Continuidad (Acciones a Tomarse)

3.4.5.2.6.1 Acciones contra amenazas

Riesgo	Amenazas	Impacto			Prevención	Mitigación
		B	M	A		
Routers	Falla Energía		x		UPS	Firmera
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos
Switches	Falla Energía		x		UPS	Firmera
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos
Estaciones de Trabajo	Falla Energía		x		UPS	Firmera
	Vandalismo		x		Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos

Centrales analógicas	Falla Energía	x			UPS	Firmeresa
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos
Centrales IP	Falla Energía	x			UPS	Firmeresa
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos
Equipos de Video Conferencia	Falla Energía		x		UPS	Firmeresa
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos
Servidores	Falla Energía	x			UPS	Firmeresa
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos
Equipos de Seguridad Perimetral	Falla Energía	x			UPS	Firmeresa
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos
Equipos microonda	Falla Energía		x		UPS	Firmeresa
	Vandalismo		x		Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio	x			Alarmas	Bomberos
	Daño Accidental	x			Rack Cerrados	Acción Técnicos
Cableado estructurado	Falla Energía	x			UPS	Firmeresa
	Vandalismo	x			Alarmas	Guardias Seguridad
	Incendio		x		Sistema Conta Incendios	Bomberos
	Daño Accidental		x		Sala cerrada	Acción Técnicos

3.4.5.2.6.2 Acciones contra vulnerabilidades

Riesgo	Amenazas	Impacto			Prevención	Mitigación
		B	M	A		
Routers	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
	Error Humano	x			Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			No intrusos	SW de reemplazo
Switches	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo

	Error Humano	x			Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			No intrusos	SW de reemplazo
Estaciones de Trabajo	Falla Equipo		x		Tolerante a Fallos	Reemplazo
	Sw pobre		x		Madurez SW	SW de reemplazo
	Error Humano		x		Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso		x		No intrusos	SW de reemplazo
	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
Centrales analógicas	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
	Error Humano	x			Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			No intrusos	SW de reemplazo
	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
Centrales IP	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
	Error Humano	x			Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			No intrusos	SW de reemplazo
	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
Equipos de Video Conferencia	Error Humano		x		Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			No intrusos	SW de reemplazo
	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
Servidores	Error Humano	x			Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso		x		No intrusos	SW de reemplazo
	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
Equipos de Seguridad Perimetral	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
	Error Humano		x		Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			No intrusos	SW de reemplazo
	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
Equipos microonda	Sw pobre	x			Madurez SW	SW de reemplazo
	Error Humano	x			Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			No intrusos	SW de reemplazo
	Falla Equipo	x			Tolerante a Fallos	Reemplazo
	Sw pobre	x			n/a	n/a
Cableado estructurado	Error Humano		x		Técnicos Especializados	SW/HW de respaldo
	Sw malicioso	x			n/a	n/a

3.4.5.2.7 Plan de Recuperación

En lo que respecta al plan de recuperación es necesario explicar que el numeral 2 “Información de soporte”, sirve como guía para la posterior construcción de la matriz en la cual consta la “Estrategia de recuperación”, la misma que depende de la existencia de procesos definidos por la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones, previo a la solución de un problema con la infraestructura tecnológica.

1 Documento de Control			
Concepto		Definido	Cambios
Distribución		Si	No
Revisión		Si	No
Aprobación		Si	No

2 Información de Soporte			
Inicial		Proceso Definido	Observaciones
<i>Routers</i>			
Revisión Visual del Equipo		Si	Revisión manual
Revisión Visual de Alarmas		Si	Revisión manual
Revisión de Conexiones		Si	Revisión manual
Determinación Falla de Servicio		Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso		Si	
Inicio corrección de Falla		Si	
Verificación correcciones		Si	
Pruebas de Funcionamiento		Si	
Puesta en Servicio		Si	
<i>Switches</i>			
Revisión Visual del Equipo		Si	Revisión manual
Revisión Visual de Alarmas		Si	Revisión manual
Revisión de Conexiones		Si	Revisión manual
Determinación Falla de Servicio		Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso		Si	
Inicio corrección de Falla		Si	
Verificación correcciones		Si	

Pruebas de Funcionamiento		Si	
Puesta en Servicio		Si	

Estaciones de Trabajo			
Revisión Visual del Equipo		Si	Revisión manual
Revisión Visual de Alarmas		Si	Revisión manual
Revisión de Conexiones		Si	Revisión manual
Determinación Falla de Servicio		Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso		Si	
Inicio corrección de Falla		Si	
Verificación correcciones		Si	
Pruebas de Funcionamiento		Si	
Puesta en Servicio		Si	

Centrales Análogas			
Revisión Visual del Equipo		Si	Revisión manual
Revisión Visual de Alarmas		Si	Revisión manual
Revisión de Conexiones		Si	Revisión manual
Determinación Falla de Servicio		Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso		Si	
Inicio corrección de Falla		Si	
Verificación correcciones		Si	
Pruebas de Funcionamiento		Si	
Puesta en Servicio		Si	

Centrales IP			
Revisión Visual del Equipo		Si	Revisión manual
Revisión Visual de Alarmas		Si	Revisión manual
Revisión de Conexiones		Si	Revisión manual
Determinación Falla de Servicio		Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso		Si	
Inicio corrección de Falla		Si	
Verificación correcciones		Si	
Pruebas de Funcionamiento		Si	

Puesta en Servicio		Si	
--------------------	--	----	--

<i>Equipos de Video Conferencia</i>			
Revisión Visual del Equipo		Si	Revisión manual
Revisión Visual de Alarmas		Si	Revisión manual
Revisión de Conexiones		Si	Revisión manual
Determinación Falla de Servicio		Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso		Si	
Inicio corrección de Falla		Si	
Verificación correcciones		Si	
Pruebas de Funcionamiento		Si	
Puesta en Servicio		Si	

<i>Servidores</i>			
Revisión Visual del Equipo		Si	Revisión manual
Revisión Visual de Alarmas		Si	Revisión manual
Revisión de Conexiones		Si	Revisión manual
Determinación Falla de Servicio		Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso		Si	
Inicio corrección de Falla		Si	
Verificación correcciones		Si	
Pruebas de Funcionamiento		Si	
Puesta en Servicio		Si	

<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>			
Revisión Visual del Equipo		Si	Revisión manual
Revisión Visual de Alarmas		Si	Revisión manual
Revisión de Conexiones		Si	Revisión manual
Determinación Falla de Servicio		Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso		Si	
Inicio corrección de Falla		Si	
Verificación correcciones		Si	
Pruebas de Funcionamiento		Si	
Puesta en Servicio		Si	

<i>Equipos Microonda</i>			
Revisión Visual del Equipo		Si	Revisión manual
Revisión Visual de Alarmas		Si	Revisión manual
Revisión de Conexiones		Si	Revisión manual
Determinación Falla de Servicio		Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso		Si	
Inicio corrección de Falla		Si	
Verificación correcciones		Si	
Pruebas de Funcionamiento		Si	
Puesta en Servicio		Si	

<i>Cableado Estructurado</i>			
Revisión Visual del Equipo		Si	Revisión manual
Revisión Visual de Alarmas		Si	Revisión manual
Revisión de Conexiones		Si	Revisión manual
Determinación Falla de Servicio		Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso		Si	
Inicio corrección de Falla		Si	
Verificación correcciones		Si	
Pruebas de Funcionamiento		Si	
Puesta en Servicio		Si	

2.2	Estrategia de Recuperación	Observaciones	
	<i>Routers</i>		
	Sistema Paralelo	No	
	Retorno a último estado normal	10 min.	
	Equipo Alternativo	Si	
	Tiempo de activación del equipo alternativo	10 min.	Manual
	Tiempo de recuperación	30 min.	Manual

	<i>Switches</i>		
	Sistema Paralelo	No	
	Retorno a último estado normal	5 min.	
	Equipo Alternativo	Si	
	Tiempo de activación del equipo alternativo	8 min.	Manual

Tiempo de recuperación		10 min.	Manual
------------------------	--	---------	--------

<i>Estaciones de Trabajo</i>			
Sistema Paralelo		No	
Retorno a último estado normal		10 min.	
Equipo Alterno		No	
Tiempo de activación del equipo alternativo		1 hora	Manual
Tiempo de recuperación		2 horas	Manual

<i>Centrales Análogas</i>			
Sistema Paralelo		No	
Retorno a último estado normal		10 min.	
Equipo Alterno		Si	
Tiempo de activación del equipo alternativo		10 min.	Manual
Tiempo de recuperación		30 min.	Manual

<i>Centrales IP</i>			
Sistema Paralelo		No	
Retorno a último estado normal		10 min.	
Equipo Alterno		No	
Tiempo de activación del equipo alternativo		10 min.	Manual
Tiempo de recuperación		30 min.	Manual

<i>Equipos de Video Conferencia</i>			
Sistema Paralelo		No	
Retorno a último estado normal		n/a	
Equipo Alterno		No	
Tiempo de activación del equipo alternativo		10 min.	Manual
Tiempo de recuperación		30 min.	Manual

<i>Servidores</i>			
Sistema Paralelo		No	
Retorno a último estado normal		10 min.	
Equipo Alterno		Si	
Tiempo de activación del equipo alternativo		15 min.	Manual
Tiempo de recuperación		45 min	Manual

<i>Equipos de Seguridad Perimetral</i>			
Sistema Paralelo		Si	

Retorno a último estado normal		10 min.	
Equipo Alterno		No	
Tiempo de activación del equipo alterno		15 min.	Manual
Tiempo de recuperación		30 min.	Manual

<i>Equipos Microonda</i>			
Sistema Paralelo		Si	
Retorno a último estado normal		10 min.	
Equipo Alterno		No	
Tiempo de activación del equipo alterno		10 min.	Manual
Tiempo de recuperación		30 min.	Manual

<i>Cableado Estructurado</i>			
Sistema Paralelo		No	
Retorno a último estado normal		n/a	
Equipo Alterno		n/a	
Tiempo de reemplazo del cableado dañado		30 min.	Manual
Tiempo de recuperación		1 hora	Manual

2.3	Invocación	Definido	Cumplido
	Técnico de Turno	Si	
	Supervisor	Si	
	Jefe de Área	Si	

2.4	Guía General	Definido	Cumplido
	Mantener la calma	Si	
	Evitar conversaciones Largas	Si	
	Información precisa	Si	
	Acciones a ejecutarse	Si	

2.5	Lista de Verificación		
	Equipo de Recuperación		
	Nombre del técnico	Título	Contacto
	Funcionarios PETROCOMERCIAL Sistemas	Técnico de Turno	2563246
	Funcionarios PETROCOMERCIAL Comunicaciones	Técnico de Turno	2563246

2.6	Lista de Verificación del Equipo de Recuperación		
Tarea	Objetivo Terminado	Estado Actual	
Confirmar que se ha producido una invocación	Si		
Iniciar el árbol de llamadas y Establecer el Equipo de Recuperación	Si		
Identificar los resultados y advertir a Equipo Administrador de la Crisis	Si		
Arranque de los medios de respaldo, embarque de partes vitales desde bodegas lejanas para recuperar el sitio	Si		
Establecer lista de Equipo de Recuperación	Si		
Confirmar el progreso de los requisitos reportados	Si		
Informe de los requisitos reportados por el Equipo de recuperación	Si		
Iniciar las acciones de recuperación	Si		
Estimar el tiempo de recuperación del sistema e inicio de las pruebas	Si		
Estimar el tiempo para cuando el sistema estará lista para el proceso de usuario	Si		

3.4.5.2.8 Observaciones

La lista de amenazas y vulnerabilidades no es muy grande, pues los equipos tienen una protección considerablemente buena, el tener equipos de respaldo asegura que si un equipo sufre un daño de cualquier tipo pueda ser reemplazado casi al instante para solucionar cualquier inconveniente. Esto es una ventaja sin duda y el tener una infraestructura bien protegida asegura que el servicio que se brinda sea en definitiva muy confiable.

3.4.6 Plan de Disponibilidad para la Red de datos

3.4.6.1 Antecedentes

Para este caso se dispone de la información básica de disponibilidad de los principales equipos que conforman la red de datos de la empresa, lo cual se puede apreciar en las hojas de especificaciones de cada equipo, sin embargo no se ha establecido la disponibilidad como un proceso total, lo que es importante ya que de esta manera se puede saber si los servicios tecnológicos se están entregando con calidad, para brindar al usuario un servicio confiable y continuo.

3.4.6.2 Desarrollo del Plan de Disponibilidad

3.4.6.2.1 Línea de Base- Recursos (Equipos)

EQUIPO	CANTIDAD	MARCA	MODELOS	APLICACIÓN
Routers	31	VANGUARD	340,6435,6841	RUTEO DE DATOS
Switches	72	CISCO, ALCATEL, 3COM, CNET	2900,3560,3550,3524	CONMUTACIÓN DE DATOS
Estaciones de Trabajo	561	ACER, HP, IBM	CPU VERITON 6900 PRO, CPU NETVISTA 6349-92S, CPU 300GL 6275-E9S	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Centrales analógicas	1	MITEL	SX-2000	COMUNICACIÓN
Centrales IP	2	MITEL	SX-200 IP	COMUNICACIÓN
Equipos de Video Conferencia	5	POLYCOM	VSX_SERIES	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA
Servidores	25	IBM, COMPAQ	IBM ISERIES, BLADE COMPAQ	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN EN GENERAL
Equipos de Seguridad Perimetral	2	ASTARO	VERSION 7.0	SEGURIDAD PERIMETRAL
Equipos microonda Cableado estructurado en general	30	HARRIS	QUADRALINK, MICROSTAR, AURORA, YDI	COMUNICACIÓN A LARGA DISTANCIA COMUNICACIÓN EN GENERAL DE LOS EQUIPOS.

3.4.6.2.2 Cuadro de Disponibilidad Requerida

Equipo	Disponibilidad Requerida (%)	Observaciones
Routers	97	% Promedio
Switches	97	% Promedio
Estaciones de Trabajo	90	% Promedio
Centrales analógicas	97	% Promedio
Centrales IP	97	% Promedio
Equipos de Video Conferencia	95	% Promedio
Servidores	99	
Equipos de Seguridad Perimetral	98	% Promedio
Equipos microonda	99	
Cableado estructurado en general	97	% Promedio

ITIL define la disponibilidad en tanto por ciento de la siguiente manera:

$$\% \text{Disponibilidad} = ((\text{AST}-\text{DT})/\text{AST}) * 100$$

Donde:

AST corresponde al tiempo acordado de servicio, DT es el tiempo de interrupción del servicio durante las franjas horarias de disponibilidad acordadas.

Por ejemplo, si el servicio es 24/7 y en el último mes el sistema ha estado caído durante 4 horas por tareas de mantenimiento la disponibilidad real del servicio fue:

$$\% \text{Disponibilidad} = ((720-4)/720) * 100 = 99,4\%$$

3.4.6.2.3 Premisas Iniciales

La red de datos se incrementará solo cuando se incremente el número de usuarios o cuando se aumente o implemente un nuevo servicio o aplicación.

3.4.6.2.4 Alcance del Plan

El Plan contempla la creación de una base de datos de disponibilidad de las TIC soportadas en la Red de datos de PETROCOMERCIAL, que contiene las recomendaciones técnicas del proveedor y los valores reales de disponibilidad en función de las mediciones y cálculos recomendados en el modelo.

A partir de la evaluación de la información concentrada en la base de datos, se determinan las acciones preventivas o correctivas que deben aplicarse para que esa disponibilidad esté en conformidad con lo que contiene el Acuerdo de Nivel de Servicio.

3.4.6.2.5 Periodo de Aplicación

Debido al constante crecimiento de la red, el periodo de aplicación de este plan es de máximo un año con ciertas revisiones temporales.

3.4.6.2.6 Indicadores de Disponibilidad

Toma de Datos

Según los datos proporcionados por el Área de Ingeniería y Procesamiento de datos y aplicando la fórmula para el cálculo de disponibilidad se obtuvieron los siguientes resultados:

Equipo	Disponibilidad Requerida (%)	Tiempo Caídas al mes (horas)	Disponibilidad Medida (%)	Diferencia
Routers	97	10	98,611	Positiva
Switches	97	4	99,444	Positiva
Estaciones de Trabajo	90	10	98,611	Positiva
Centrales analógicas	97	10	98,611	Positiva
Centrales IP	97	10	98,611	Positiva
Equipos de Video Conferencia	95	6	99,166	Positiva
Servidores	99	2	99,722	Positiva
Equipos de Seguridad Perimetral	98	4	99,444	Positiva
Equipos microonda	99	6	99,166	Positiva
Cableado estructurado en general	97	2	99,722	Positiva

Como se puede observar en esta tabla la disponibilidad medida, con datos de el tiempo máximo de caídas mensuales de los equipos ya sea por mantenimientos o fallos en estos, es considerablemente mejor a los niveles de disponibilidad requerida por la empresa, los cuales fueron establecidos por el Área de Ingeniería y Procesamiento como adecuados para el correcto funcionamiento de la red de datos de la empresa y las respectivas aplicaciones que esta soporta. Esta mejora en la disponibilidad entregada con respecto a la solicitada, se

debe a la fuerte inversión económica que la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones ha realizado para poder brindar un servicio confiable y de calidad a todos los usuarios de la red.

3.4.6.2.7 Observaciones

Pese a que los datos obtenidos son bastante alentadores respecto al número de caídas que sufren mensualmente los equipos de la red de datos de la empresa, es importante mencionar que los procesos de verificación implementados que se han realizado en el cuarto de comunicaciones de la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones de PETROCOMERCIAL, han permitido recomendar que es altamente importante adquirir equipos de respaldo para lograr una alta disponibilidad en esta red, ya que por ejemplo en el caso del switch principal y del router principal no se cuenta con equipos alternos que puedan reemplazar a los principales en caso de daños en el hardware o software de dichos equipos.

3.4.7 Aplicación de Métricas de Gestión para la Red de PETROCOMERCIAL Gerencia Regional Norte.

3.4.7.1 Acuerdo de Nivel de Servicio

Nombre	Medición o fórmula de cálculo
Tiempo de Respuesta al Nivel de Servicio Acordado	$Tr = Tna - Tp$

Donde Tr =Tiempo de respuesta, Tna =Tiempo nivel acordado, Tp = Tiempo propuesto

Los valores para este caso se determinaron de la siguiente manera:

El valor Tp puede ser un valor tomado en cualquier instante, razón por la cual se establece como un T en cualquier momento del día para efectos de cálculo del Tr , al igual que el Tna . También se ha definido dos tipos de respuesta, la una cuando se trata de la red local y otra cuando se trata de las redes de las estaciones y terminales remotos.

3.4.7.1.1 Local

Los Tp , si se estima como un To (Tiempo Inicial) para la atención, pueden ser en cualquier momento y los Tna , en un intervalo, serían $To + 5$ a 10 minutos, razones por la que los Tr locales serían:

$$Tr = Tna - Tp = (To + 5 \text{ a } 10 \text{ minutos}) - To = 5 \text{ a } 10 \text{ minutos}$$

3.4.7.1.2 Remoto

Los Tp , si se estima como un To (Tiempo Inicial) para la atención, pueden ser en cualquier momento y los Tna , en un intervalo, serían $To + 12$ a 24 horas, razones por la que los Tr locales serían:

$$Tr = Tna - Tp = (To + 12 \text{ a } 24 \text{ horas}) - To = 12 \text{ a } 24 \text{ horas.}$$

Esta diferencia tiene relación con el desplazamiento de los técnicos hacia las diferentes terminales y estaciones, la diferencia varía según la distancia del sitio remoto.

3.4.7.2 Asuntos Financiero

Nombre	Medición o fórmula de cálculo
Retorno de la Inversión (ROI)	$ROI = In/Co$

Si bien es cierto los valores para este análisis se deberían tomar del presupuesto previsto para el 2008 y el presupuesto asignado para el 2007, el presupuesto para la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones en los últimos años ha sido el mismo, ya que se asigna un presupuesto referencial a cada unidad, tomando como base este antecedente se tendría un ROI con un valor igual a 1 y esto equivaldría a un retorno neutral del 0%.

3.4.7.3 Capacidad

Nombre	Medición o fórmula de cálculo
Capacidad de transporte de paquetes	$Cam = Npt/Npe$

Donde Cam = Capacidad de paquetes transportados, Npt = Número de paquetes trasportados, Npe = Número de paquetes entregados

Prácticamente el número de paquetes que puede procesar el router central que es el encaminador principal de la red y es quien procesa el mayor número de paquetes debido a su condición es de 250 kpps (Kilo paquetes por segundo).

Como se dijo en el Plan de capacidad, el procesamiento del router central en las horas de mayor tráfico alcanza picos de 80% y en ocasiones de saturación de red alcanza casi el 100% de procesamiento. Estos paquetes servirán de referencia para saber a ciencia cierta si los datos que se obtuvieron en las mediciones entregadas por el Área de Ingeniería y Procesamiento de datos son correctas, según lo indicado por esta Área el tráfico en horas pico es de aproximadamente 195000 paquetes por segundo.

Entonces el número de paquetes que se procesan es de 200000 y el número de paquetes factibles a procesar es de 250000, si aplicamos la formula que se detallo para la capacidad se obtendrían los siguientes resultados:

$$Cam = N_{pt} / N_{pe} = 195000 / 250000 = 0,78 \Rightarrow 78\%$$

Como se puede observar estos datos corroboran la información proporcionada por el Área de Ingeniería y procesamiento de datos y mencionados en el Plan de capacidad literal 3.4, es decir el tráfico bordea el 80 % de la utilización del procesamiento total del router central, por cuanto se deberán tomar las medidas correspondientes para evitar la saturación de la red de la empresa.

3.4.7.4 Continuidad

Nombre	Medición o fórmula de cálculo
Número promedio de interrupciones por Unidad de Tiempo	$I_n = N_{in}(1 \text{ semana}) / K$

Los valores para este caso se determinaron de la siguiente manera:

El número de interrupciones promedio observado en una semana es de 60 cada 6 meses para los Routers, de 24 para los switches, de 12 para los servidores y 36 para los enlaces, en estos tiempos ya esta considerado el tiempo de mantenimiento de los equipos. El resto de equipos normalmente tienen un menor impacto. Se los tomará como procesos claves para la métrica en estudio. Estos datos fueron proporcionados por el Área de Ingeniería y Procesamiento de Datos.

$$\begin{aligned} \text{In Routers} &= N_{in} (1 \text{ semana})/K \\ &= (\# \text{ de caídas en 6 meses} / \# \text{ de semanas en 6 meses}) / 168 \text{ horas} / \text{ semana} \\ &= (60 / 26 \text{ semanas}) / 168 \text{ horas} / \text{ semana} \\ &= 0,013736264 \text{ interrupciones} / \text{ hora} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{In Switches} &= N_{in} (1 \text{ semana})/K \\ &= (\# \text{ de caídas en 6 meses} / \# \text{ de semanas en 6 meses}) / 168 \text{ horas} / \text{ semana} \\ &= (24 / 26 \text{ semanas}) / 168 \text{ horas} / \text{ semana} \\ &= 0,005494505 \text{ interrupciones} / \text{ hora} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{In Servidores} &= N_{in} (1 \text{ semana})/K \\ &= (\# \text{ de caídas en 6 meses} / \# \text{ de semanas en 6 meses}) / 168 \text{ horas} / \text{ semana} \\ &= (12 / 26 \text{ semanas}) / 168 \text{ horas} / \text{ semana} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,002747253 \text{ interrupciones / hora} \\
 \text{In Enlaces} &= \text{Nin (1 semana)/K} \\
 &= (\# \text{ de caídas en 6 meses} / \# \text{ de semanas en 6 meses}) / 168 \text{ horas} / \text{ semana} \\
 &= (36 / 26 \text{ semanas}) / 168 \text{ horas} / \text{ semana} \\
 &= 0,008241758 \text{ interrupciones / hora}
 \end{aligned}$$

3.4.7.5 Disponibilidad

Nombre	Medición o fórmula de cálculo
Tasa de Disponibilidad	$D = ((AST - DT) / AST) * 100$

Donde:

AST corresponde al tiempo acordado de servicio, DT es el tiempo de interrupción del servicio durante las franjas horarias de disponibilidad acordadas

Equipo	Disponibilidad Requerida (%)	Tiempo Caídas al mes (horas)	Disponibilidad Medida (%)
Routers	97	10	98,611
Switches	97	4	99,444
Estaciones de Trabajo	90	10	98,611
Centrales analógicas	97	10	98,611
Centrales IP	97	10	98,611
Equipos de Video Conferencia	95	6	99,166
Servidores	99	2	99,722
Equipos de Seguridad Perimetral	98	4	99,444
Equipos microonda	99	6	99,166
Cableado estructurado en general	97	2	99,722

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

DEL MODELO DE GESTIÓN PARA LA RED DE

PETROCOMERCIAL “GERENCIA REGIONAL NORTE”

4.1 CONCLUSIONES

- La aplicación de este modelo de gestión aportará al mejoramiento de la disponibilidad de la red de datos de PETROCOMERCIAL, logrando la confianza de los usuarios en los servicios tecnológicos que provee la Unidad de Sistemas y Telecomunicaciones, al saber que cuentan con una red estable y segura. El principal efecto será el aumento en la productividad por parte del personal de la organización, debido que podrán contar con una red más confiable, lo que implica menos caídas de la infraestructura tecnológica, además podrán contar con mejores tiempos de respuesta en lo que a solución de problemas de red se refiere.
- El proceso de investigación para el desarrollo del modelo de gestión propuesto en esta tesis, permitió evaluar y diagnosticar el estado actual de la red de datos de PETROCOMERCIAL, determinando vulnerabilidades importantes como varios puntos de red activos innecesariamente, mismos que podían ser usados para la extracción de información confidencial de la empresa. Al contar con una base de datos de configuraciones, la cual fue propuesta en este modelo de gestión, se minimizan los riesgos de seguridad, puesto que esta información detallada en dicha base permite conocer cuales son los puntos de red que realmente deben estar activados y cuales deben estar inactivos.
- El modelo de gestión generó una base de datos de configuración de la red de la empresa, que permite documentar a un nivel de detalle los elementos que componen la infraestructura tecnológica, de forma que se optimizan los tiempos de los trabajos técnicos de actualización o corrección de los diferentes elementos que conforman la infraestructura de la red y estos se los pueda realizar con seguridad.

- La aplicación del Plan de Capacidad propuesto en el modelo, garantiza la toma preactiva de decisiones respecto a las capacidades de los elementos de procesamiento, memoria y disco, esto minimiza los riesgos de caídas por saturación de los servicios tecnológicos soportados por la red de datos de PETROCOMERCIAL.
- Con el Plan de Capacidad propuesto en el modelo de gestión, es factible influenciar sobre la demanda de servicios, a través de políticas de restricciones en el acceso a los servicios que pueden saturar los anchos de banda de la red.
- El contar con una gestión integral de la red de datos de PETROCOMERCIAL, permite proporcionar soluciones efectivas a los diversos problemas que se presentan en dicha red, mejorando los tiempos de respuesta no solo de soporte sino también los tiempos de respuesta de la comunicación, el cual es el principal objetivo de una red de datos.
- Por último y como conclusión final es importante mencionar que las métricas de gestión o indicadores propuestos en este modelo de gestión, permiten conocer el desempeño de la infraestructura tecnológica, garantizando el cumplimiento del acuerdo de niveles de servicio.

4.2 RECOMENDACIONES

- El modelo desarrollado para la red de datos de PETROCOMERCIAL Gerencia Regional Norte, no solo debería ser aplicado en cada una de las instalaciones de PETROCOMERCIAL esta Gerencia, sino también en las instalaciones de la Gerencia regional Sur tomando las consideraciones del caso, pero sin duda el aporte brindado en esta tesis proporcionará una gestión eficiente y consecuentemente se podrá mejorar la seguridad en base a la calidad de servicio.
- Se recomienda migrar a otras infraestructuras, ya que de esta manera se podrían optimizar los costos de los equipos que conforman la red de datos de PETROCOMERCIAL, como se pudo apreciar a lo largo de esta tesis la infraestructura para el ruteo de datos que la empresa utiliza es motorola, sin embargo estos equipos actualmente tienen costos elevados comparados con los beneficios que otras marcas pueden brindar, es importante buscar nuevas alternativas y analizar posibles migraciones a infraestructuras mas competitivas tanto técnica como económicamente.
- Conforme a las tablas de resultados del monitoreo de las principales aplicaciones y de los routers en si, se establece que por el momento no es necesario ningún cambio drástico a corto o mediano plazo, sin embargo es importante aumentar la capacidad de memoria de los principales routers o reemplazarlos por otros de mayor procesamiento para asegurar de manera definitiva que exista un mínimo de caídas del servicio por causa de inhibiciones de los equipos, adicional a esto bajo condiciones de altos consumos del ancho de banda de la red, se hace imprescindible, la implementación de esquemas que prioricen los tráficos de aplicaciones críticas para el negocio y que limiten tráfico de las que no lo son y hacen uso excesivo de los recursos de la red.
- Es importante la adquisición de equipos de respaldo para tener una red de alta disponibilidad, en especial la adquisición de un switch y de un router con las mismas características de los actuales switch y router principales respectivamente, ya que si estos equipos llegan a colapsar por algún problema de

Hardware o de Software, prácticamente el servicio de transmisión y recepción de información se paralizará, ya que al ser equipos principales en el backbone de la empresa se afecta de forma directa a todas las redes de la Gerencia Regional Norte.

- Los routers que conforman el backbone de la red de datos de la empresa, al contrario de los routers de la periferia, que presentan picos de utilización habituales entre el 25% y 45% es decir no sufren problemas de sobrecarga, presentan una utilización habitual del procesador que bordea el 80% con picos alcanzan el 100% de la capacidad del equipo, lo que sin duda provoca que cuando se lleguen a estos picos, su procesamiento sea lento y esto se extienda a toda la red, ya que como se dijo son los puntos que concentran los enlaces de la periferia, por tanto se recomienda adquirir equipos de mayor capacidad en procesamiento y en memoria o añadir equipos para poder realizar un balanceo de cargas y mejorar el problema de sobrecarga existente en la red en las horas de mayor tráfico.
- Los routers con los que se forman la red, cuenta con un programa de creación y carga de sistema operativo, que en base a la memoria RAM y FLASH instalada, permite cargar al equipo características de funcionamiento, separando para ellas el espacio de memoria mínimo necesario para un funcionamiento medio de esa facilidad, tomando en cuenta este antecedente y revisando la configuración cargada del sistema operativo de los equipos, se puede ver que éstos están configurados sin dejar ninguna reserva en sus memorias para otras posibles funcionalidades ni con una holgura suficiente para un mejor funcionamiento de las características ya instaladas, por tanto es recomendable mantener ciertos niveles de ya que este aspecto que influye de manera directa en el rendimiento general del equipo; lo que en el caso de los routers principal del backbone de la red, degrada aún más su rendimiento.
- Adicional a las recomendaciones dadas PETROCOMERCIAL, requiere de un software de control y gestión especializado en dispositivos de interconexión y enlaces que permita un fácil monitoreo y administración de los mismos, para tal

efecto este software debería considerar: respaldos de configuraciones, historial de actividades, problemas y cambios de tal manera de poder detectar inconvenientes a tiempo, con el fin de asegurar así el continuo funcionamiento de la red.

BIBLIOGRAFÍA

5.1 CAPÍTULO 1

PAGINAS WEB

Tema: Fundamentos de Itil Curso de ITIL en español, Gestión de procesos

Página: http://www.itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI

5.2 CAPÍTULO 2

PAGINAS WEB

Tema: Organización Actual de PETROCOMERCIAL (Portal de PETROCOMERCIAL)

Página: http://www.PETROCOMERCIAL.com/wps/portal!/ut/p/c1/04_SB8K8xLLM9MS SzPy8xBz9CP0os_jQAN9AQzcPIwN_1yAXA6OQ0GAjX0snAwNLY6B8pFm8n79RqJu Jp6GhhZmroYGRmYeJk0-Yp4G7izEB3eEg-_DrB8kb4ACOBhB5uA3ubo7mBkZOzgZBFh4mBr7eBvp-Hvm5qfoFuREGmQHpigA1WqLf/dl2/d1/L3dERUEvUU9jQ2dBISEvWUhwSndBISEvNI 9VUE1RMUZIMjBPRVJEMDJUVVMYTTICMDA5Mw!!/

Tema: Tecnología Frame Relay.

Página: http://iaci.unq.edu.ar/materias/comunicacion/archivos/expo/frame_relay.doc

Tema: Introducción a Frame Relay.

Página: <http://www.emagister.com/introduccion-frame-relay-cursos-1125863.htm>

LIBROS

- HIDALGO LASCANO, Pablo, Folleto Redes WAN, 2006.
- TANENBAUM, Andrew S, Redes de Computadoras. Cuarta Edición, 2003

MANUALES

- Vanguard Managed Solutions, Vanguard Applications Ware, USA, 2004.

OTROS

- Acceso vía Telnet a Ruteadores en El Rocío, Pichincha y Beaterio
- Acceso vía Telnet a Switches de la Gerencia Regional Norte
- Área de Ingeniería y Procesamiento de Datos PETROCOMERCIAL.
- Área de Redes y Telecomunicaciones PETROCOMERCIAL.
- Cuarto de Equipos en Edificio “El Rocío” 5to piso.

5.3 CAPITULO 3

LIBROS

- ING. IVAN SALAS GARZÓN, Tesis: Modelo de Gestión para la Red de Telecomunicaciones Fijas Aeronáuticas de la DGAC del Ecuador.
- LÓPEZ PÉREZ, CARMELO. “Gestión óptima de servicios de tecnologías de la información prestados a clientes internos y externos: ITIL”

PAGINAS WEB

Tema: Gestión de la disponibilidad

Página:http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/gestion_de_la_disponibilidad/proceso_gestion_de_la_disponibilidad/metodos_y_tecnicas_gestion_de_la_disponibilidad.php

5.4 CAPITULO 4

No existen citas bibliográficas